ISSN 0033—765X




# РАДИО 6/86

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

РАДИО-86

ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

МИКРОПРОЦЕССОР ........ КР580ИК80А

ОБ'ЕМ ОЗУ .............. 16 (32) КБАЙТ

ОБ'ЕМ ПЗУ .............. 2 КБАЙТ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

- МОНИТОР
- ИНТЕРПРЕТАТОР БЕЙСИКА
- РЕДАКТОР ТЕКСТА
- АССЕМБЛЕР






**Решения XXVII съезда КПСС — в жизнь!**

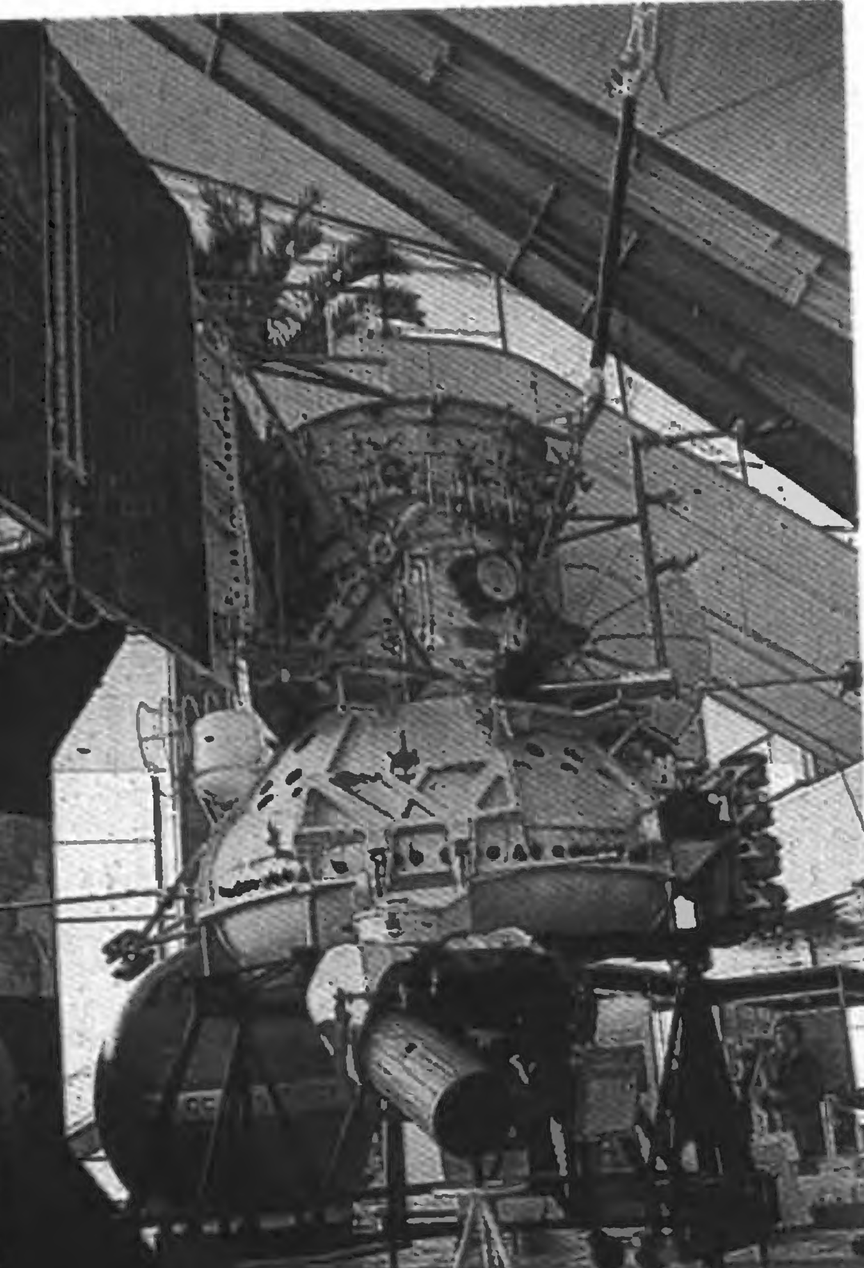
# НТП-86

Наука — техника — производство-86 — так называется большая экспозиция на ВДНХ СССР, посвященная электронизации народного хозяйства, автоматизации производства и другим приоритетным направлениям научно-технического прогресса в 12-й пятилетке.

Слева, вверху — фрагмент интегрированного комплекса АСУ «Москва»; внизу — автоматическая межпланетная станция «Вега-1»; справа, сверху вниз — блок АСУ в клинической больнице им. С. П. Боткина; автоматизированный телеграфный аппарат РТА-80М; оптическое устройство преобразования сигналов для передачи цифровой информации по световодным линиям связи.

Фото А. Аникина







Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



# РАДИО

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 6

1986

Ежемесячный
научно-популярный
радиотехнический
журнал

**Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту**



**Адрес редакции:** 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
**Телефоны:** для справок (отдел писем) — 491-15-93;
**отделы:**
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81.

**Издательство ДОСААФ СССР**

Т-90715 Сдано в набор 22/IV-86 г. Подписано к печати 19/V-86 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л. бум. 2. Тираж 1 203 000 экз. Зак. 1020. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области



## В НОМЕРЕ:



**На первой странице обложки:** так выглядит одноплатный компьютер радиолюбителя «Радио-86РК», статьи с описанием которого редакция начала публиковать с четвертого номера журнала.

**Приоритетное развитие получат станкостроение, электротехническая промышленность, микроэлектроника, вычислительная техника и приборостроение, вся индустрия информатики — подлинные катализаторы ускорения научно-технического прогресса.**

**Из Программы КПСС**

# ТЕХНИКА УСКОРЕНИЯ

Эти строки из новой редакции Программы КПСС, принятой XXVII съездом партии, с полным основанием можно считать девизом выставки «Наука — техника — производство-86», развернутой на ВДНХ СССР. Ее экспонентами являются НИИ, научно-производственные объединения, конструкторские и технологические бюро, предприятия 80 министерств и ведомств, АН СССР и союзных республик, а также учебные заведения и общественные организации, занимающиеся научно-техническим творчеством молодежи. Они получили право показать свои работы на главной выставке страны потому, что их коллективы сумели в короткие сроки создать новые образцы прогрессивной техники и технологии, которые найдут широкое применение в двенадцатой пятилетке в промышленности, строительстве, агропромышленном комплексе, науке и в социальной сфере.

Впервые экспозиция рассказывает о деятельности инженерных центров, о которых на XXVII съезде КПСС говорилось, как о новых формах объединения усилий ученых, конструкторов, технологов в решении задач ускорения создания новой техники и внедрения ее в производство. Здесь представлен и инженерный центр Института кибернетики имени В. М. Глушкова АН УССР, известного своими крупномасштабными и высокоэффективными работами, в частности в области автоматизированных систем управления.

ГАПы, САПРы, АСУ, станки с ЧПУ, контрольные и измерительные приборы, ЭВМ разного класса и назначения — более 2000 образцов передовой отечественной техники, современной технологии представлены в 19 разделах НТП-86. Они отражают приоритетные направления научно-технического прогресса.

Подобная выставка проводилась и в прошлом году. Но НТП-86 словно впитала в себя дух нашего времени. Даже ее название в этот раз расшифровывается не просто как «Научно-технический прогресс», а как «Наука — техника — производство», подчеркивая тем самым единство этапов создания новых машин, приборов, технологий и их внедрение в народное хозяйство. И действительно, многие показанные здесь экспонаты не только выставочные образцы. Они работают в цехах, лабораториях, институтах, выпускаются серийно.

НТП-86 отличается от прошлогодней экспозиции не только новинками техники, но и значительно большей заинтересованностью посетителей, проходящих через ее залы. Они оценивают экспонаты прежде всего с практических позиций, с позиций возможности их использования у себя на заводе, в цехе, в лаборатории. Гости выставки подолгу беседуют с разработчиками, интересуются эффективностью использования машин, приборов в современном производстве. Повышенное внимание проявляют к электронным блокам станочного оборудования, к АСУ, САПР, ЭВМ, приборам.

Ныне уже никого не удивляет, что современные машины, оборудование теснейшим образом связаны с вычислительной техникой. Для большинства экспонатов таких разделов выставки, как автоматизация производства, прогрессивные виды оборудования в металлургии, добывающие отрасли, топливно-энергетический комплекс, электроэнергетика, химизация народного хозяйства, индустриализация строительства, транспорт, микропроцессоры и ЭВМ стали неотъемлемым и главным элементом, определяющим технический уровень конструкции или комплекса в целом.

НТП-86 еще раз наглядно показывает всю глубину оценки, данную в документах XXVII съезда КПСС, в которых подчеркнуто, что современный этап автоматизации опирается на революцию в электронно-вычислительной технике, электронизацию народного хозяйства. В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года поставлена задача высокими темпами наращивать масштабы применения современных высокопроизводительных электронно-вычислительных машин всех классов, продолжить создание и повысить эффективность работы вычислительных центров коллективного пользования, интегрированных банков данных, сетей обработки передачи информации.

Экспозиция демонстрирует, какая потенциональная сила заложена в современных компьютерах. Собственно и знакомство для многих посетителей начинается с автоматизированной информационной системы «Поиск». Она работает на базе специализированного универсального вычислительного комплекса СМ-1420. Это фактически тоже один из экспонатов, который взял на себя всю службу информации на выставке.

Специалисты Института проблем управления на базе системы управления базой данных типа Квант-М разработали и запустили комплекс диалоговых программ, который позволил каждому посетителю получить ответы по 21 вопросу о любом из 2000 экспонатов. В ее памяти более 15 миллионов байт информации, почти 7 тыс. машинописных страниц. Машина по номеру или по ключевому слову находит интересующий вас экспонат, сообщает, где он выставлен, кем разработан и выпускается, дает краткое описание, техническую характеристику, сообщает об элементе новизны.

Система «Поиск» ведет статистическую и другую обработку данных. Например, она по запросу тут же выводит на экран данные о том, что 1223 экспоната на НТП-86 представлены впервые, 464 защищены авторскими свидетельствами, 40 — запатентованы в других странах.

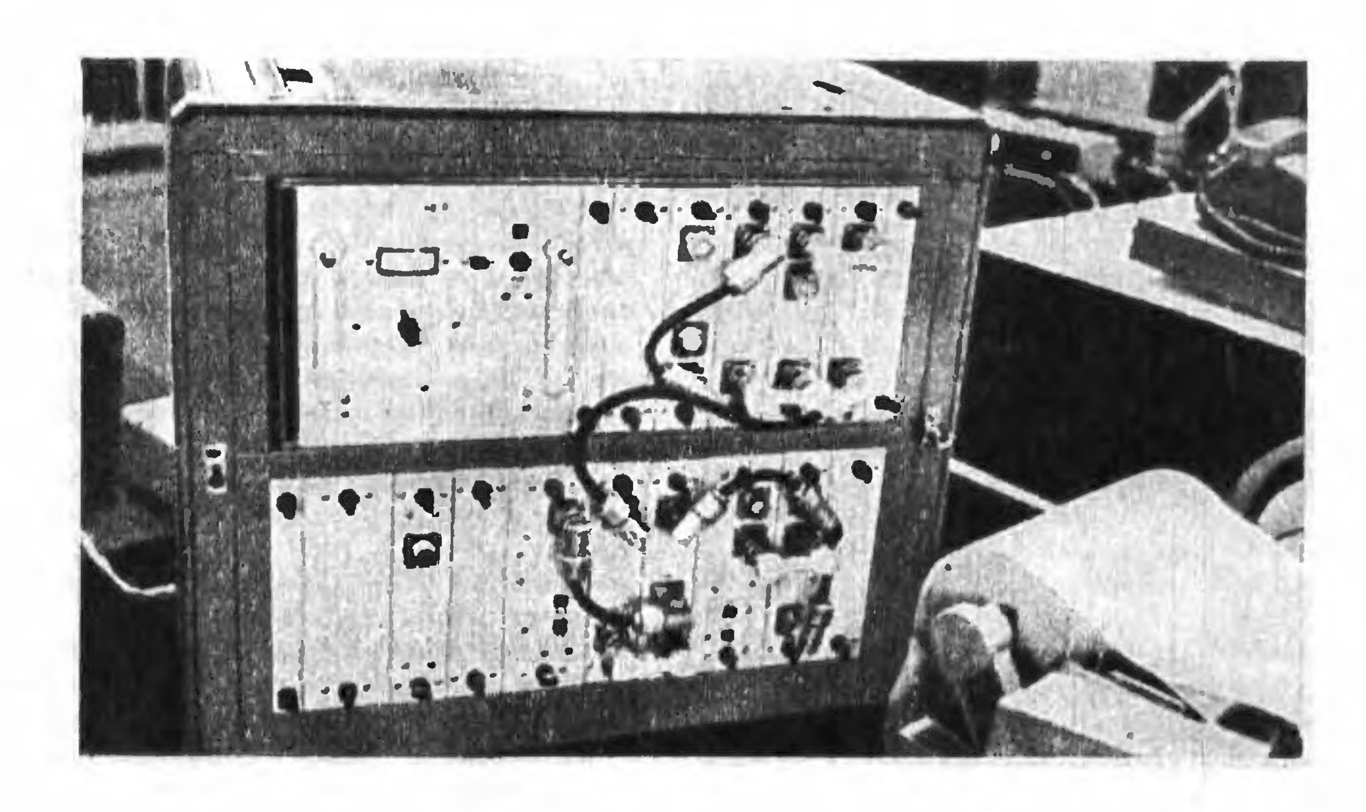
К такому информационному центру могут быть подключены для одновременной работы 16 дисплеев, несколько печатающих устройств. Простота языка общения позволяет освоить за

3—4 часа поисковую работу. Все это, конечно, вызывает большой интерес к программе и системе в целом.

И несмотря на то, что «Поиск» хорошо себя зарекомендовал на выставках «Автоматизация-83», «Геоэкспо-84» и «НТП-85», система и комплекс программ фактически существуют в одном экземпляре.

А жаль! Судя по многочисленным вопросам представителей предприятий, такие информационные системы и программы нужны не только на выставках. Их давно ждут в институтах, конструкторских организациях, библиотеках.

Автоматизированная информационная система «Поиск» помогла нам определить и наиболее популярные экспонаты НТП-86. Среди них был и проблемно-ориентированный комплекс автоматизированных рабочих мест для графического проектирования АРМ 2-01. Комплекс АРМ 2-01 предназначен для проектирования сложных печатных плат большого размера, топологии, интегральных схем. Проектирование при этом может вестись сразу с восьми рабочих мест. Они двух типов — четыре рабочих места организуются на базе терминалов, с которых осуществляется подготовка и ввод графических данных, их редактирование, ввод директив и подпрограмм; другие рабочие места — у интеллектуального графического экранного пульта. На нем отображается графическая и смешанная информация, ведется проектирование, редактирование схем и топологии.







Аппаратура станции спутникового телевизионного вещания «Москва». С ее помощью осуществляется прием телевизионных и радиовещательных программ от ИСЗ типа «Горизонт» на частоте 3675 МГц и их ретрансляция на частотах одного из 12 телевизионных каналов.

Диалоговый вычислительный комплекс «Электроника» НЦ-80-20/3 (МС 0502). Принципиально новый класс микро-ЭВМ.

Аппаратно-телеграфный комплекс «Телеграф», предназначенный для автоматизации процессов приема, передачи, переприема телеграмм на узлах телеграфной сети общего пользования и в отделениях связи.

Фото А. Аникина

Затем в готовом виде объекты проектирования вычерчиваются графопостроителями. АРМ 2-01 работает на базе СМ ЭВМ.

На наш вопрос об элементах новизны этого экспоната и его разработчиках информационная система «Поиск» выдала такую распечатку: предусмотрено обслуживание библиотекой стандартных элементов, вывод графической, алфавитно-цифровой информации на твердую копию с учетом номера инструмента, требуемых типов линий, масштаба, поворота и стиля начертания символов, обмен файлами с другими машинами типа СМ ЭВМ. Разработчик и изготовитель: ПО «Электронмаш» (Киев).

На выставке функционировало также гибкое автоматизированное производство, состоящее из нескольких модулей — обрабатывающих центров с роботами, транспортного робота, автоматизированного склада. Это — и настоящее машиностроения (начинается выпуск станков, объединенных в этом ГАПе) и его будущее — путь с безлюдным технологиям.

На одном из модулей надпись «Красный пролетарий». Станкостроительное ПО «Красный пролетарий» хорошо известно и у нас в стране, и за рубежом. На выставке в составе действующего ГАПа работает созданный краснопролетарцами токарный обрабатывающий комплекс 172ОПФ30 с роботом М2ОП40.01. Станок и робот управляются двумя ЭВМ «Электроника-60», а координирует действие всех модулей ГАПа, включая управление транспортным роботом ЭВМ СМ4. Транспортный робот — Ротор-1 — является как бы связывающим звеном всего производства. Он в нужное время подходит к одному из трех модулей, чтобы подать заготовки, собрать и отвезти на склад готовые детали. Движется робот самостоятельно, выбирая оптимальный маршрут с помощью встроенной ЭВМ «Электроника-60», которая получает нужную командную программу (к какому модулю двигаться) от ЭВМ СМ4. Это происходит в момент, когда робот подходит к складу и стыкуется с ним. В это же время производится подзарядка его аккумуляторной батареи.

— Механические параметры нашего токарного обрабатывающего комплекса,— говорит инженер отдела главного электроника ПО «Красный пролетарий» С. И. Новоселов,— вполне соответствуют уровню лучших мировых образцов. Вот если бы поднять еще надежность его электронного устройства, которая, к сожалению, не всегда отвечает современным требованиям.

О надежности, качестве часто велся разговор у стендов. Вопрос актуальнейший. Даже выставочные образцы выходили из строя. После разговора с нами С. И. Новоселов с паяльником в руках скрылся за шкаф автоматики, чтобы вдохнуть жизнь в отказавшие блоки. И нам подумалось, даже случаи выпуска бракованных бытовых изделий, телевизоров, магнитофонов нетерпимы.

А вышедшие из строя системы ЧПУ станков, блоки электроники ГАПов, сбои в АСУ, «скисшая» управляющая ЭВМ? Такие ЧП не только срывают производственный план, тянут вниз экономические показатели, делают напрасными значительные затраты, усилия по переподготовке персонала. Дело куда серьезнее. Они подрывают веру в саму идею электронизации.

«...На одно из первых мест,— сказал М. С. Горбачев на встрече с трудящимися города Тольятти,— я бы поставил вопросы повышения качества продукции. На съезде об этом было сказано откровенно и требовательно: без улучшения качества мы не можем решить и вопросов количества продукции, коренным образом ускорить научно-технический прогресс, наше продвижение вперед». Здесь есть над чем задуматься разработчикам и поставщикам электронной техники.

На НТП-86, кроме ЭВМ, микропроцессоров, которые входили в технологические комплексы, был и самостоятельный раздел вычислительной техники. Здесь демонстрировалось несколько новых персональных компьютеров. Среди них особый интерес вызвала профессиональная персональная ЭВМ ЕС-1840. Только за несколько дней информационный центр «Поиск» выдал более 1300 распечаток с ее основными данными. Она несомненно, найдет широкое распространение в народном хозяйстве.

Компьютер может работать как самостоятельно, так и в локальных и разветвленных сетях ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ. Программное обеспечение ЕС-1840 в состоянии удовлетворить широкий круг пользователей. Машина позволяет использовать системные и прикладные программы зарубежных персональных компьютеров. Конструкция, элементная база машины рассчитаны на автоматизированное крупносерийное производство.

Внедрение ЕС-1840 только начинается и, конечно, несколько сот штук, которые будут изготовлены в этом году, ни в какой мере не смогут удовлетворить быстро растущую потребность в подобной технике. Вот, где требуется подлинное ускорение, поиск внутренних резервов для расширения масштаба производства таких машин.

Можно назвать еще ни одну новинку, которую ждут на предприятиях. Рязанский завод счетно-аналитических машин (САМ) осваивает персональную профессиональную ЭВМ «Искра 1130».

Основная особенность «Искры» состоит в том, что она, кроме Бэйсика, может работать и на специализированном языке ЯМБ — языке машин бухгалтерских. Оперативное запоминающее устройство имеет емкость 256 Кбайт. Внешняя память выполнена на гибких магнитных дисках по 360 Кбайт. Входящее в комплект алфавитно-цифровое печатающее устройство «Искра-041 ШМ» снабжено развитой формулярной техникой. Все это делает ЭВМ особенно удобной для работы в бухгалтериях, автоматизации управленческого труда. К сожалению, в нынешнем году лишь немногие предприятия смогут стать обладателями столь нужного компьютера. Фактически только установочная партия выйдет из ворот рязанского завода САМ.

Посетители выставки, знакомясь с образцами вычислительной техники, как правило, задавали разработчикам или изготовителям одни и те же вопросы: «Какие программы, особенно прикладные, разработаны и могут быть получены при эксплуатации ЭВМ? На каких условиях? Есть ли возможность заказать программы для решения своих специфических задач?» На выставке получить ответы на подобные вопросы было не просто.

А ведь в Политическом докладе ЦК КПСС XXVII съезду партии говорится, что на индустриальную основу ставится программное обеспечение ЭВМ и автоматических систем управления. Пропаганда этого пути — задача любой выставки, особенно, если в ее экспозицию входит значительное количество новых образцов вычислительной техники. Тем более, что образован фонд алгоритмов и программ. В нашей стране создано научно-производственное объединение «Центрпрограммсистем» (г. Калинин), которое занимается тиражированием программ, осуществляет их сопровождение.

НТП-86 — это выставка особая, выставка деловая. Она зовет к размышлению, к поиску новых технических путей и решений, в том числе в области вычислительной техники, призванной сыграть особую роль в стратегии ускорения социально-экономического развития страны.

**А. ГРИФ**

# ПЕТРОВ, В КОТОРОГО ВЛЮБЛЕНЫ МАЛЬЧИШКИ



Ох, уж эти вездесущие мальчишки...

Надо же такому случиться: в завалах букинистического магазина нежданно-негаданно обнаружить журнал «Радио» за те годы, когда их бабушки и дедушки еще носили алые галстуки! Они присели на корточки, листали пожелтевшие, ставшие хрупкими страницы. Публика в магазине солидная, спокойная, каждый занят своим делом, и никто не обращает внимания на притихших в углу юных книголюбов. Вдруг они вскрикнули, да так радостно и громко, что к ним поспешил продавец.

— Что случилось?

— Это же наш Анатолий Федорович! — восхищались мальчишки, перебивая друг друга и показывая всем фотографию.— Смотрите, это он!

— Кто — он?

Пришлось объяснить, что «он руководит кружком радиооператоров во Дворце пионеров», что «он такой человек, такой... словами не скажешь», что «Анатолий Федорович мастер спорта, почетный радист. Он так обрадуется находке — лучшего подарка к Дню радио и не придумаешь!»

С фотографии смотрел старшина А. Петров, занявший, как говорилось в подписи, первое место на Всесоюзных соревнованиях.

...16-летним подростком, по рекомендации партизана гражданской войны «дяди Коваленко», Толя Петров был принят в радиобюро Харьковского телеграфа на должность «слухача». Быстро освоив специальность, паренек стал заправским радистом.

Это были годы первых пятилеток. Роль оперативной радиосвязи непрерывно росла, в Харьков шли и шли радиограммы. Днепрогэс торопил с поставкой электрооборудования. Магнитка просила у комсомольцев города взять шефство над изготовлением станций управления прокатными станами. Поздравляли с рекордами коллектив Тракторостроя...

Радиограммы, радиограммы, радиограммы со всех концов страны... Рекорд донецкого шахтера Алексея Стаханова... Беспосадочный перелет Чкалова... Хасан и Халхин-Гол. Дежуря по ночам, Петров первым принимал их и первым узнавал о событиях, которые, попав в утренние газеты, будоражили воображение, заставляли учащенно биться сердца.

Трудно сказать, как Петрову удавалось выкраивать свободное время, но он успевал и устраивать для молодежи телеграфа многодневные лыжные переходы, и проводить кроссы, и соревнования по стрельбе, и обучать ребят гребле на байдарках. Грудь молодого инструктора украшали все оборонные значки.

В ту предвоенную зиму Анатолий написал письмо Эрнсту Теодоровичу Кренкелю: «Пошлите меня на зимовку». И вскоре получил ответ легендарного радиста: «Приезжайте для личного знакомства и переговоров».

Но в наш дом уже стучалась война...

Фашисты ворвались на окраину Харькова. Рядом с телеграфом шли бои, а Петров еще работал на ключе, передавал донесения в штаб фронта, принимал приказы. Он ушел из осажденного города с его последними защитниками.

Потом были бои в Подмосковье. Ранение. Был Сталинград — снова ранение. Белоруссия — Минск — Прибалтика — Кенигсберг... Накануне 9 мая почувствовал какое-то праздничное оживление в эфире. Неожиданно поднялась пальба из всех возможных калибров. Анатолий тоже схватил автомат и нажал на курок — враз освободил весь «магазин». Войне конец! Выжили! Победили!

После войны Анатолий Федорович с увлечением трудился в военном училище. Его опыт пригодился при подготовке военных летчиков и радистов. Авиация переходила на реактивные самолеты...

Шли годы. Когда Анатолий Федорович почувствовал, что силы уже не те, что время уступить дорогу молодым, он, как его ни убеждали остаться на преподавательской работе, твердо решил: ухожу в запас.

Первое утро на «заслуженном отдыхе» не находил себе места. Рушились привычки, выработанные годами. Некуда было спешить, не с кем соревноваться. Уже через несколько дней Петров пришел во Дворец пионеров.

Вспоминая те дни, он говорит:

— Понимаете, был опыт и знания. Их нужно было передать молодежи, детям. Кто же это сделает, если не я сам. Вот и потянуло меня к пацанам. Им предстояло взять на себя заботу о Родине, им я больше всего нужен.

Так рассудил коммунист Петров. Это была его жизненная позиция: быть там, где ты нужнее.

Комната во Дворце была в то время пустой и неуютной. Сейчас здесь лучший радиокласс республики. Это заслуга Анатолия Федоровича Петрова. Ему помогали друзья и товарищи по фронту, по училищу, заводские шефы. Если нужно, стучался в любые двери, доходил до самых высоких кабинетов.

— Нас, ветеранов, особенно радистов,— говорит Анатолий Федорович,— осталось мало. Мы обязаны посеять в душе ребят верность долгу, готовность к подвигу.

Готовность к подвигу... Для чего? Время-то мирное. Вот уже какое поколение знает о войне лишь из воспоминаний старших, из книг да кинофильмов. Но по-прежнему в мире неспокойно. Зловещая тень атомного гриба наползает из-за океана. Тревожны сообщения газет. И мальчишки должны быть готовы исполнить свой сыновний долг перед Родиной.

Двадцать лет трудится Петров в Харьковском Дворце пионеров. И не было случая, чтобы он когда-либо не вовремя пришел на работу. Не опаздывают и ребята. Нет, Анатолий Федорович не делает замечаний, не ведет душеспасительные разговоры. Просто мальчишки знают: ровно в 10.00 начинается тренировка. В дверь постучишь — помешаешь. Потому и не опаздывают. Стыдно перед руководителем.

Я долго наблюдал за Петровым, старался проникнуть в его «педагогические секреты». Не сумел. Их просто-напросто нет. Его педагогика проста и мудра: личный пример. Здесь, в радиолаборатории, царит культ искреннего уважения к ребятам.

Что же касается личного примера, то вот вам свежий факт, свидетелем которого я был сам.

Идет тренировка перед ответственными соревнованиями. А у парнишки что-то застопорилось. Ну, никак не преодолеет невидимого барьера. Прием ведет мастерски, а садится за ключ — захлебывается, не выдерживает ритма. Чего-то боится. Тогда Петров сам берется за ключ. И звучит морзянка, как музыка — заслушаешься!

— А я, брат, уже сколько лет не тренируюсь. Да и возраст не твой,— говорит он, улыбаясь.— Не бойся — получится. Верю в тебя. Понимаешь — верю! Пожалуйста, постарайся, не подводи! — в этих словах любимого учителя и высшая похвала, и надежда.

Петров на занятиях видит все и всех. От него ничего не ускользает.

— Валера, буква «С» с какой стороны?

— С левой, Анатолий Федорович.

— Почему же ты ударил ее правой рукой?

Или такой случай. У кого-то никак не клеится сегодня работа на пишущей машинке. Петров не сердится, не выговаривает. Он просит завязать себе черной повязкой глаза и продиктовать любой текст — газетный, книжный... Без всяких поблажек, да побыстрей! Ребята удивлены: такого не может быть! Только и слышно, как переводится валик — скорость бешеная! И ни одной ошибки! После таких «уроков» даже скептик влюбится в руководителя...

В беседах со своими воспитанниками Анатолий Федорович мог бы сослаться и на фронтовой опыт. Но не любит он рассказывать о войне. Только в дни всенародных праздников одевает парадный китель с наградами — грудь золотом сверкает. А спросят ребятишки — скажет:

— Война, дети, — труд, связанный со смертельным риском... Победу ковали миллионы. Никто в одиночку не брал города, не форсировал рек, не штурмовал крепостей. На войне было одно-единственное и святое понятие — МЫ. Оно объединяло и маршала, и рядового.— МЫ победили — весь наш народ, и дети тоже...

В кружке у Петрова ребята занимаются с девяти лет. С этого возраста, считает он, легче всего лепить характер, воспитывать радиста. Анатолий Федорович приходит в школы, вежливо стучится в двери классов и просит только одну минуту для объявления. Учителя, конечно, разрешают. Его короткая речь состоит из нескольких слов: радиоспорт — это чудо! Приходите после уроков, и я научу вас разговаривать на языке Морзе.

Занимаясь с ребятами, Петров в постоянном поиске. Он экспериментирует, пробует, ищет оптимальные способы обучения. Спорит, доказывает. Не всегда, правда, удается убедить собеседников. Ничего не поделаешь. Новое всегда с трудом пробивает себе дорогу. Уже не первый год, например, доказывает: лучше и целесообразнее учить радиста на смысловых радиограммах. Легче усваивается техника передачи, быстрее наращивается скорость. «Что легче,— спрашивает у меня Петров,— принять и передать бессмысленную группу цифр или логичное сообщение?» Все говорят: «Связанный текст». Но до сих пор Федерация радиоспорта, особенно комиссия, опекающая детское техническое творчество, не спешит внести изменения в условия соревнований. А это, считает Петров, наносит делу вред.

— Отсутствие хорошей техники — полбеды»,— говорит он.— Аппаратуру можно довести «до ума» самому, собрать, наконец, по своей схеме. А вот консерватизм отдельных товарищей, методическая путаница, на мой взгляд, ставит палки в колеса детскому радиоспорту.

Мы живем в век компьютеров, автоматов, электронных устройств,— это верно. Но, считает Петров, чтобы с техникой быть на «ты», надо иметь не только светлую голову, но и умные руки. А потому Анатолий Федорович, хотя и не предусмотрено это министерскими программами, учит мальчишек паять, точить, сверлить, наматывать катушки, собирать вначале простые, а потом и сложные устройства. Очень поощряет старших, если те творчески совершенствуют аппаратуру.

В радиолаборатории все сделано руками Петрова и его воспитанников. Находятся, правда, радетели от эстетики, которые хотели бы прислать профессионала-дизайнера оформить стены, навести блеск и лоск в «духе времени». Ни за что! Лучшее украшение для Петрова — это сделанное ребячьими руками. Высшая гордость для ребят: «Мы мастерили! Сами!»

И все-таки мне очень хотелось «докопаться» до педагогических секретов Петрова, расшифровать его тезис о необходимости «посеять в душе ребят готовность к подвигу».

— Никаких секретов нет,— отрезает Анатолий Федорович.— Ребята должны расти крепкими и сильными. Известно, что мускулы накачивает физкультура. Разработаны и опробованы целые комплексы упражнений, отлажена система. А вот с готовностью духа к испытаниям — здесь потруднее. Радиоспорт как раз и воспитывает настойчивость и волю, упорство и личную ответственность за себя, за товарища, за коллектив.

Десятки разрядников, мастеров спорта, рекордсменов и чемпионов воспитал Петров. Годы не меняют их привязанностей — какую бы профессию не избрали в жизни, из радиоспорта не уходят. Как правило, за отцами идут дети. А потом дети детей. Идут к Петрову учиться. И не только передаче и приему радиограмм...

Есть у Петрова золотое правило: «В наши дни,— считает он,— проповедовать справедливость и честность мало. Надо утверждать их делом, поступком, личным примером».

Примеры? Сколько угодно! Вспоминают, как обрадовались однажды, узнав, что Петров едет с ребятами на республиканские соревнования. И как были огорчены, заметив, что он за неделю до отъезда ни разу даже не подошел к своим питомцам. Причины? Он, оказывается, был назначен главным судьей (заметим в скобках: билет судьи республиканской категории у Петрова за № 1). И уделять особое внимание «своим» было бы нарушением судейской этики.

Четвертый десяток лет готовит Анатолий Федорович радистов. Шестой десяток не расстается с телефонами и телеграфным ключом. Его называют «живой историей» советского радиоспорта.

...Мне так и не удалось до конца понять его педагогические секреты. Когда хотят особо отметить успех, мастерство известного артиста или художника, обычно говорят: дар природы, талант.

И это справедливо. А у Петрова? У него разве не дар, не талант? Человека. Педагога. Мастера своего Дела.

Д. НАГОРНЫЙ
Фото Н. Ковальчука

г. Харьков

# Знак классности

После знакомства с воинами-связистами начальник штаба ВВС округа генерал-майор авиации О. Смирнов, обращаясь ко мне, поинтересовался:

— Ну, какие у вас впечатления, товарищ корреспондент? — Выслушав ответ, добавил,— обязательно поговорите с начальником аппаратной — прапорщиком Василенко — вот его машина. Отличный экипаж...

Прапорщик Олег Василенко невысок ростом, подвижен, на вопросы отвечает четко. С членами экипажа рядовыми Мадояном и Скрынником уже не первый год. Конечно, не сразу стали они классными специалистами. Много проблем возникало при изучении техники связи. Были сложности и у самого начальника аппаратной. Однажды, после очередного нелегкого занятия, Василенко собрал экипаж.

— Ну, что, товарищи, трудновато? Солдаты молча кивнули.



— Эх, товарищ прапорщик, не скоро мы получим такой же знак классности, что и Вы,— огорченно произнес один из них. Василенко посмотрел на солдата, перевел взгляд на свой знак классности с цифрой «1».

— А знаете, я ведь его ношу незаконно.

— Это почему же? — удивились члены экипажа.

— Да потому, что получил первый класс за овладение станцией другого типа. А начальником этого экипажа был назначен незадолго до вашего прихода в подразделение. Так что придется учиться вместе...

Конечно, специалисту связи первого класса, имеющему за плечами немало лет службы, легче, чем новичку освоить новую радиостанцию. Но ведь прапорщику Василенко предстояло еще учить и подчиненных. А это дело посложнее. Хотя за два десятка лет службы в армии Олег Тарасович в совершенстве овладел сложной методикой обучения специалистов связи. Много их прошло его школу за эти годы. Сразу и не сосчитаешь. Но как начинал сам, помнится хорошо.

Вот уже двадцать лет Олег вместе с грамотами, наградами бережно хранит удостоверение № 81, где записано: «Тов. Василенко О. Т. окончил курсы радиотелеграфистов при Одесском областном радиоклубе ДОСААФ СССР».

О клубе Олег вспоминает с особой теплотой. Именно здесь началось его знакомство с работой связиста. Сейчас в памяти уже стерлись имена преподавателей, наставников, некоторых товарищей. Вероятно, так бывает у каждого человека: кто-то оставил в твоей судьбе добрый след, а вот имя, фамилия растворились среди сотен других имен, дат, событий. Но образ первого наставника всегда представляешь зримо, выпукло.

— Понимаете, был у нас очень хороший преподаватель. Вот имя его забыл. Помню только, что он выделялся спокойствием, рассудительностью. И был еще он великолепным радистом и воспитателем... Наверно из-за цвета волос мы его называли Седой...

Олег всегда с завистью наблюдал, как работал на ключе этот преподаватель. Все курсанты знали, что Седой входил в сборную республики по радиоспорту, занимал призовые места во Всесоюзных соревнованиях. Тогда датчиков Р-010 еще в ДОСААФ не было. Но качество передачи Седого ничуть не отличалось, как представляет сейчас Олег, от работы этого электронного аппарата.

А вот у Василенко с передачей дело продвигалось неважно. Старался, настраивался передать знаки по всем правилам — и, хоть плачь, не получалось. И таких «сорвавших руку» было несколько человек. Преподаватель, слушая их передачу, хмурился:

— Это результат спешки, погони за скоростью. Ну, ничего, потихоньку прорвемся.

И занятия следовали со все более возрастающей нагрузкой. Дефект исправлялся медленно. Некоторые уже начали было отчаиваться.

— Будете снайперами эфира, или я не так говорю?

И вот однажды в класс бочком вошел мальчонка. По виду первоклашка. Робко поздоровался и примостился на краешке свободного стула. Преподаватель, не обращая на него внимания, продолжал занятие. А потом объявил:

— Сынок, можешь поработать на ключе?

Мальчонка молча кивнул головой и занял место руководителя. Олег даже привстал со своего места, не веря, что этот клоп что-то сможет передать. Но когда он начал работать, удивленно присвистнул — за ключом сидел мастер-виртуоз!

Передачу мальчик вел чуть больше двух минут. А потом, отстучав кодовую фразу, означающую конец связи, спокойно обвел взглядом собравшихся в классе дядей.

— Работает по норме мастера спорта,— положив руку на голову сына, спокойно проговорил преподаватель.

— Спасибо, свободен, погуляй пока.

Попрощавшись, мальчишка скользнул в дверь.

После этого занятия группу было просто невозможно заставить покинуть класс. Забыв про ноющую боль в руках, курсанты тренировались, как говорится, до седьмого пота. Василенко закончил радиоклуб в числе лучших.

Потом для Олега начался большой и нелегкий путь в армии. Военная судьба бросала его из конца в конец нашей необъятной Родины. И везде Василенко был верен своему долгу.

— Олег Тарасович, вам оказано большое доверие — есть мнение направить вас в состав ограниченного контингента советских войск в Афганистане,— офицер был краток.

— Готов служить там, где мне прикажут,— ответил Олег.

— Спасибо,— другого ответа от вас и не ожидал,— одобрительно кивнул кадровик.

...Здесь, на прокаленном солнцем плато, днем особенно невыносимо жарко. Белые снежные пики Гиндукуша не приносят прохлады, вызывают только нестерпимое желание дотронуться до них пересохшими губами. Поправляя скользящий между пальцев гладкий кабель телефонного провода, Олег внимательно посматривает в сторону недалекого каньона. Совсем недавно здесь гремел яростный бой. Душманы рвались вглубь страны. Но были встречены плотным огнем афганских командос и снова расползлись по щелям.

Старший лейтенант В. Попов стоял поодаль и тоже внимательно наблюдал за обстановкой.

— Василенко, как думаешь, долго кабель будет оставаться целым?

— Сомневаюсь. Надо обеспечивать связь по радио,— добавил Василенко.

— Прохождение слабое, получится ли? — засомневался Попов.

— Сделаю!

И сделал. Командир подразделения был обеспечен надежной связью. И только однажды, в самый разгар учений, радиосвязь оборвалась.

— Какое-то устройство применили, сплошные помехи! — доложил Василенко командиру.

— Отстроиться сумеешь?

— Вряд ли, по всему диапазону «давят»,— покачал головой Олег.

— Что предлагаешь, Олег Тарасович?

— Думаю, надо искать источник помех — это вернее...

— Действуйте...

Василенко нашел то, что искал. Были приняты меры.

— Ну, теперь ждите «гостей»,— уверенно сказал товарищам Василенко.

И точно. Вскоре начался обстрел. Душманы били только по радиостанции. Припав к автомату, прапорщик Василенко вел огонь по позиции снайпера.

— Давыдовичи! — крикнул Олег своим подчиненным братьям-белорусам! Вот, смотрите, у дальнего валуна душман бьет из винтовки. — Сосредоточенным, огонь!

Три автомата дружно ударили. Пули высекли кусочки гранита, упал большой камень. Снайпер прекратил стрельбу.

После этого боя, присев в тени пробитой осколками станции, Василенко огорченно проговорил:

Такую технику попортили, обормоты. Но ничего, починим. И починил!

У связистов существует термин — «антенна бегущей волны». Это одна из разновидностей антенн направленного действия. Именно с ней и пришлось работать Василенко. Она стала для него как бы символом профессии связиста. Вся его армейская служба направлена на главное — честно и добросовестно выполнять свой воинский долг. И азимут для этой бегущей волны задан сердцем.

Недавно прапорщик Василенко, вернувшийся на Родину, повысил свою квалификацию еще на одну ступень. Это уже на новой технике.

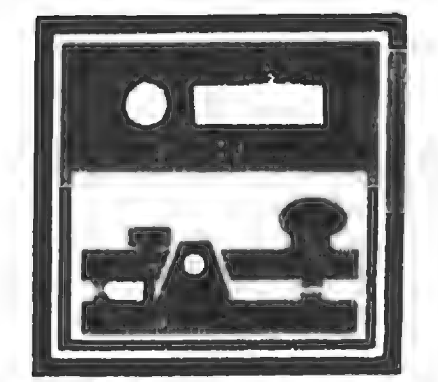
**Майор А. ЛУКАШОВ**

## К СВЕДЕНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-АКТИВИСТОВ ДОСААФ

Центральным комитетом ДОСААФ СССР утвержден «Тематический план по изобретательской и рационализаторской работе для организаций и предприятий ДОСААФ СССР на двенадцатую пятилетку». Этот план должен стать основой перспективных и текущих планов организаций и предприятий ДОСААФ с учетом требований ЦК КПСС и Совета Министров СССР по ускорению научно-технического прогресса страны, организации массового изобретательского и рационализаторского творчества.

В тематическом плане наряду с многими другими направлениями самодеятельного и профессионального творчества предусмотрены широкие возможности для приложения сил радиолюбителей и радиолюбительских коллективов, работающих в спортивных и спортивно-технических клубах ДОСААФ. В перечне тем — автоматические устройства резервирования, тренажеры различного назначения, приставки к приемно-передающей аппаратуре, приборы для профотбора спортсменов и других категорий лиц, системы дистанционного управления и многое другое.

С тематическим планом можно ознакомиться в республиканских, краевых, городских, областных и районных комитетах ДОСААФ. Наиболее оригинальные работы, выполненные на современном уровне и получившие положительную оценку в соответствующих организациях ДОСААФ, предполагаем опубликовать в журнале «Радио».



ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

# «Будет ли у радиолюбителей Таганрога свой клуб?»

Под таким заголовком в мартовском номере журнала «Радио» за 1985 г. были опубликованы заметки нашего корреспондента, выезжавшего в командировку в города Таганрог и Ростов-на-Дону для проверки критического письма нашего читателя В. Шурко (UA6LDX).

Ознакомление с положением дел на месте показало, что долгое время в Таганроге фактически не было городской федерации радиоспорта. Воспитательной работой с радиолюбителями по сути никто не занимался. Радиоспортсмены были представлены самим себе. На состоявшемся собрании радиолюбители остро критиковали ГК ДОСААФ и его председателя И. Е. Ковалева за недостаточное внимание к их нуждам. Они поставили вопрос о необходимости создать городскую ФРС, городской клуб и коллективную радиостанцию. «Отсутствие клуба, разобщенность радиоспортсменов — тормоз в дальнейшем развитии массового радиоспорта».— подчеркивали выступавшие.

На том собрании председатель ГК ДОСААФ Иван Ефимович Ковалев, признав серьезные недостатки и упущения в развитии радиолюбительства, дал обещание по-настоящему позаботиться о радиоспортсменах. С пониманием отнесся к нуждам и запросам таганрогских радиолюбителей и председатель Ростовского обкома ДОСААФ Иван Гаврилович Кондратов, с которым встречался корреспондент «Радио». Он изъявил готовность оказать помощь радиолюбителям Таганрога.

Недавно редакция в порядке проверки запросила Ростовский обком и Таганрогский горком ДОСААФ о мерах, принятых ими по критическому выступлению журнала.

Надо отметить, что в Таганроге достаточно много было сделано за истекший год для развития радиоспорта в городе. Сдвинулся с мертвой точки самый наболевший для радиолюбителей вопрос — помещение для будущего городского радиоклуба. Председатель горкома ДОСААФ И. Е Ковалев выполнил свои обещания и обратился с ходатайством в Таганрогский горисполком. Принято решение (№ 297 от 1 ноября 1985 г.) о строительстве в 1986—1987 гг. зданий СТК первичных организаций ДОСААФ металлургического завода и производственного объединения «Красный котельщик».

Как только здания будут построены, в одно из них переедет ФРС, откроются городской радиоклуб, коллективная радиостанция. А пока идет строительство, СТК комбайнового завода, в коридорчике которого ютились радиолюбители, разрешил им пользоваться учебными классами телемастеров. Общие собрания радиолюбительской общественности города, заседания ФРС проходят в актовом зале радиотехнического института.

Не остался в стороне от нужд таганрогских радиолюбителей и Ростовский обком ДОСААФ. Для Таганрогского горкома выделена дополнительная штатная единица инструктора-методиста по радиоспорту. Теперь в досаафовском руководстве города появился человек, непосредственно занимающийся развитием радиолюбительского движения, заботящийся о его развитии.

Жизнь радиолюбителей оживилась. Ежемесячно проводятся заседания городской ФРС под контролем горкома ДОСААФ. На них частыми гостями стали представители и областной ФРС.

«...Стало больше рассматриваться вопросов по анализу работы радиолюбителей в эфире, борьбе с НДП, прослушиванию средневолнового диапазона, воспитательной работе с радиолюбителями. Так. за нарушение этики радиообмена радиолюбитель Гамзелев Ю. А. лишен права выхода в эфир на три месяца». Это выдержка из письма в редакцию председателя Таганрогского горкома ДОСААФ И. Е. Ковалева.

Далее Иван Ефимович сообщает, что за 1985 г. в городе открыто три новых коллективных и четыре индивидуальных радиостанции. Оформлены документы еще на 16 индивидуальных радиостанций.

Безусловно, все эти перемены не могут не радовать. Но вот что заставляет задуматься. Понадобилось вмешательство центрального органа печати для того, чтобы проблемы таганрогских радиолюбителей наконец-то начали решаться. Оказалось, что у городского и областного руководства нашлись и силы, и резервы для этой работы. Зачем же надо было ждать выступления журнала?

Таганрог — не исключение. Редакционная почта еще приносит письма с жалобами на досаафовских руководителей в отношении развития радиолюбительского движения на местах. Хочется, чтобы урок таганрогцев не прошел бесследно. Пришла пора перестраивать свою работу.

# ФАЛЬСИФИКАТОРЫ НАКАЗАНЫ

**В журнале «Радио» № 9 за 1985 г. в материале А. Гусева «Всесоюзные соревнования на 160-метровом диапазоне» сообщалось о факте фальсификации связей, приводимых в отчетах группы радиолюбителей г. Новоалександровки Ставропольского края.**

**Как сообщил редакции председатель Ставропольской краевой федерации радиоспорта А. Смольников, в г. Новоалександровке проведено собрание радиолюбителей, на котором присутствовали члены президиума краевой ФРС. Было установлено, что фальсификацией занимались Г. Лысенко (UA6HPP) и П. Карыдопуло (RA6HE), которые подготовили и выслали отчеты станций,... не участвовавших в данных состязаниях.**

**Решением президиума ФРС Ставропольского края радиостанции UA6HPP и RA6HE были закрыты на три месяца, а их операторам запрещено до середины января 1987 г. участвовать в соревнованиях по радиоспорту.**

# СОИСКАТЕЛИ ЖДУТ ДИПЛОМЫ

## ПО ПИСЬМАМ ЧИТАТЕЛЕЙ

«Уже несколько лет,— пишет М. Вайгачев (UA1-120-277) из г. Красавино Вологодской обл.,— жду дипломы «Киев-1500» (послал заявку в конце мая 1982 г.!), «Илья Муромец» (сентябрь 1983 г.), «Белгород» (ноябрь 1983 г.). В ответ получил, что вышлют позже».

А это строки из другого письма. А. Тетерюков (UC2SAN, UC2-010-98) из Могилева пишет:

«Дипломы «Белгород» и «Киргизия» жду с 1983 г. С 1984 г. до сих пор не прислали дипломы «Ярославия» I и II с., «Илья Муромец», «Севастополь-200», «Закарпатье», «Сияние Севера», «Легендарная тачанка», «Волжский-30», «Кузбасс», «25 лет Волжскому политехникуму», «А. С. Попов», «Десант бессмертия», «Чукотка», «40 лет освобождения Львовщины».

Автор следующего письма В. Юдичев (UA3LCC) из г. Вязьмы Смоленской обл.

«Мною,— сообщает он,— еще в 1976 г. была отправлена (и оплачена) заявка на диплом «Донбасс». Ждал ответа семь лет, но безрезультатно. В сентябре 1984 г. выслал еще одну заявку — результат тот же. В конце 1980 г. отправил заявки учредителям дипломов «Марий Эл» и «Йошкар-Ола» — ни ответа, ни привета. С 1981 г. дожидаюсь диплома «Мирный атом». Больше года прошло с момента отправки заявок на дипломы «40 лет Корсунь-Шевченковской битвы», «Гомель-40», «40 лет освобождения Одессы», «Командарм Буденный», «Павел Корчагин», «Мелитополь-200», «Прометей».

Сколько времени и труда приходится затрачивать на проведение нужных связей, составление и оформление заявок. Кроме того, многие дипломы платные, стоимостью около 1 руб. И выходит, что деньги я выбросил на ветер».

Судя по письму М. Вайгачева, ему еще в чем-то повезло. Уж если не диплом, то хоть уведомление от ряда учредителей он получил. Надежда какая-то появилась. Но очевидно, сунули его заявки «под сукно» и забыли о них. Ведь еще в середине 1984 г. обещали ему владимирцы прислать «Илью Муромца», да видно затерялся он в пути. А вот киевляне и белгородцы предусмотрительнее оказались — сроки не стали указывать. Мол, когда появятся новые бланки (старые кончились — мы не виноваты, что оказалось много желающих), тогда и пришлем. Попутно только хочется спросить у учредителей «Киева-1500»: на скольких соискателей они рассчитывали, если даже не смогли удовлетворить заявку под № 359?

Редакция ждет ответа от учредителей вышеперечисленных дипломов. Когда же будет наведен порядок с выдачей дипломов? Когда будут ликвидированы долги?

Для того чтобы объективно оценить сложившееся положение, редакция решила провести опрос радиолюбителей. Просим сообщить: на какие дипломы и когда посланы вами заявки? Получен по заявке диплом или нет? Письма следует отправить не позднее 15 сентября по адресу:

123458, Москва, а/я 453.

Ждем ваших сообщений, дорогие читатели!

**Материал подготовил А. ГУСЕВ** (UA3AVG), **ведущий раздела** CQ- UINFO

В ФРС СССР

# СИЛЬНЕЙШИЕ РАДИОСПОРТСМЕНЫ 1985 ГОДА

**Президиум Федерации радиоспорта СССР утвердил списки десяти лучших радиоспортсменов и судей по итогам 1985 г.**

### СКОРОСТНАЯ РАДИОТЕЛЕГРАФИЯ

**Мужчины (ручники).** А. Вдовин (г. Новосибирск), В. Машунин (г. Минск), А. Хандожко (Московская обл.), О. Беззубов (г. Пенза), А. Виеру (г. Кишинев), В. Александров (Ленинградская обл.), С. Зеленов (г. Владимир), Н. Подшивалов (Московская обл.), Д. Власенко (г. Черкассы), Р. Уриш (г. Ленинград).

**Женщины (ручники).** Э. Арюткина (г. Пенза), Е. Фомичева (г. Пенза), М. Полищук (г. Киев), Л. Клокова (г. Красноярск), С. Калинкина (г. Пенза), Е. Александрова (Ленинградская обл.), Т. Чванова (г. Таллин), А. Ермакович (г. Кишинев), И. Котковская (г. Минск), И. Мурзина (г. Вильнюс).

### МНОГОБОРЬЕ РАДИСТОВ

**Мужчины.** А. Тинт (г. Москва), Г. Никулин (Московская обл.), В. Морозов (г. Москва), Э. Шутковский (г. Томск), А. Иванов (г. Владимир), В. Иванов (г. Смоленск), Д. Голованов (г. Рига), П. Пивненко (г. Москва), А. Ряполов (Московская обл.), А. Стельмах (г. Львов).

**Женщины.** Г. Полякова (г. Елец), Л. Чакир (г. Пенза), О. Лещикова (г. Курган), С. Шишкина (г. Ленинград), В. Горбкова (г. Львов), Т. Аксенова (г. Ленинград), С. Брондзя (г. Краснодар), В. Нестерук (г. Брест), А. Ищук (г. Чернигов), И. Карпова (г. Москва).

### СПОРТИВНАЯ РАДИОПЕЛЕНГАЦИЯ

**Мужчины.** А. Евстратов (г. Москва), Ч. Гулиев (Московская обл.), В. Чистяков (Московская обл.), С. Герасимов (г. Ленинград), С. Латарцев (г. Ташкент), В. Прилуцкий (г. Томск), И. Скляр (г. Ташкент), Ю. Малышев (г. Ленин-

град), А. Симонайтис (г. Куршенай Литовской ССР), С. Жабицкий (г. Новосибирск).

**Женщины.** Н. Чернышева (г. Москва), Л. Романова (г. Ленинград), С. Кошкина (Московская обл.), Г. Петрочкова (Московская обл.), О. Перелыгина (г. Воронеж), Т. Прохорова (Московская обл.), Г. Королева (г. Владимир), И. Мейкшане (г. Рига), Т. Левина (г. Ставрополь), С. Круминя (г. Рига).

### РАДИОСВЯЗЬ НА КВ

**Индивидуальные радиостанции.** Ю. Донских (UA9SA), В. Гордиенко (RB5IM), Г. Хонин (UL7QF), А. Крягжде (UR2NK), К. Хачатуров (UW3AA), Г. Румянцев (UA1DZ), Н. Муравьев (UA0SAU), И. Мохов (RB5AA), В. Гойман (UJ8JA), Л. Крупенко (UA0QA).

**Коллективные радиостанции.** UZ4FWO, UP1BZO UZ9SWY, RW9HZZ, UZ6LWT, UZ0QWA, UZ9CWW, UZ6LWA, UL8LWZ, UP1BWW.

### РАДИОСВЯЗЬ НА УКВ

М. Козеродов (UA4NM), А. Бабич (UY5HF), В. Баранов (UT5DL), О. Дудниченко (UB5GAY), Г. Грищук (UC2AAB), С. Федосеев (RC2AA), П. Корнилов (RW3QQ), Ю. Гребнев (RA9AA), А. Тараканов (UA3AGX) Д. Дмитриев (UA3AMW).

### РАДИОНАБЛЮДЕНИЕ

А. Пашков (UA9-145-197), В. Шейко (UB5-059-105), Г. Литвинов (UA9-165-55), Н. Платонов (UA3-170-483), В. Шакун (UB5-073-1610), Д. Стащук (UT5-186-100), А. Ямилов (UA4-095-176), М. Хаматдинов (UA9-084-172), П. Кузнецов (UC2-010-1), Л. Артеменко (UA0-104-52).

### СУДЬИ

**(в алфавитном порядке)**

И. Волков (г. Москва), В. Домнин (г. Дзержинск Горьковской обл.), Л. Круглова (г. Иваново), М. Крюков (г. Брянск), А. Охотников (г. Устинов), Ю. Панфилов (г. Казань), В. Самородов (Московская обл.), А. Слесарев (г. Свердловск), А. Фомин (г. Устинов), В. Христафиди (г. Свердловск).

**В. ЕФРЕМОВ,** ответственный секретарь ФРС СССР



# ЗАДАНИЕ НА ПОИСК

**... 10 августа 1942 года. В тот день военный фотокорреспондент газеты Калининского фронта «Вперед на врага» Борис Вдовенко получил от своего редактора очередное задание: привезти фотографию наиболее отличившегося связиста.**

**Так он попал в 81-й полк связи, командир которого порекомендовал сфотографировать для газеты радистку узла связи младшего сержанта Аню Соврикову.**

**— Замечательная девушка,— добавил скупой на похвалу ее командир,— воюет с первых дней войны и специальностью овладела в совершенстве.**

**Снимок был сделан и опубликован в газете. С тех пор Борис Евгеньевич Вдовенко никогда больше не встречался с отважной радисткой.**

**Прошло 43 года — целая жизнь! Но Аня, вечно юная и серьезная, какой увидел ее в тот далекий августовский полдень корреспондент, смотрит на нас со старой фронтовой фотографии. Аккуратно подшиты обтрепавшиеся уголки потертой гимнастерки. Наушники туго охватывают пилотку, из-под которой выбилась непослушная прядка стриженных волос. Луч солнца зажег огоньком медаль «За боевые заслуги» — свидетельство того, что Анна Соврикова воюет мужественно и достойно. Рядом — верная подруга, боевая радиостанция...**

**Мы обращаемся ко всем участникам радиоэкспедиции «Победа», ко всем нашим читателям: если вам что-нибудь известно о дальнейшей судьбе фронтовой радистки 81-го полка связи Калининского фронта Анны Николаевны Совриковой,— напишите нам. Можем сообщить, что командиром полка был полковник Т. Д. Канбай, комиссаром — М. С. Лапир.**

**Е. ТУРУБАРА**




## ДИПЛОМЫ

● В ознаменование 400-летия образования г. Воронежа учрежден диплом «Воронеж — колыбель русского флота». Чтобы его получить, соискатель должен набрать за QSO с любительскими станциями Воронежской области 400 очков. Связи с коллективными станциями оцениваются в 10 очков, с индивидуальными — в 2 очка. Карточки от наблюдателей Воронежской области (не более 10) дают по 1 очку. При работе только на диапазоне 160 м достаточно провести 80 QSO, на УКВ диапазонах (144 МГц и выше) — 15 QSO.

В зачет идут связи, проведенные любым видом излучения в период с 1 января 1986 г. по 31 декабря 1986 г. Повторные QSO не засчитываются.

Заявку (выписка из аппаратного журнала) заверяют в местной ФРС. Не позднее 1 августа 1987 г. ее следует выслать по адресу: 394031, г. Воронеж, ул. Грамши, 73-А, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

Диплом выдается бесплатно. Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

● Внесены изменения в положение о дипломе «В. И. Чапаев». Теперь для его получения необходимо установить 50 QSO с радиолюбительскими станциями Чувашской АССР. При работе только на 1,8 или 28 МГц достаточно провести 25 QSO, на УКВ диапазонах (144 МГц и выше) или через радиолюбительские спутники — 2 QSO. Радиолюбителям из бывшего нулевого района требуется провести на КВ диапазонах (1,8—2,8 МГц) 25 QSO. Если кто-то из них будет использовать только диапазон 1,8 МГц или 28 МГц, то достаточно иметь в активе 5 QSO.

В зачет идут связи, установленные, начиная с 1 января 1974 г., любым видом излучения. Повторные QSO засчитываются, если они проведены на разных диапазонах.

Оплату за диплом производят почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет № 60836 в Ленинском отделении Госбанка г. Чебоксары. Квитанцию об оплате вместе с заверенной заявкой, составленной в виде выписки из аппаратного журнала, высылают по адресу: 428024, г. Чебоксары, Эгерский бульвар, 6, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

## ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ

Подведены итоги Всесоюзных соревнований по радиосвязи через радиолюбительские ИСЗ, проходивших в октябре прошлого года.

В первую шестерку в подгруппе коллективных станций вошли (в скобках указаны набранные очки): UK3A (50), UZ9FWR (47), UZ3DWX (43), UZ3AXJ (36), UZ9CWW (29), UB4IZY (27). В подгруппе операторов индивидуальных станций первые шесть мест соответственно заняли UW6MA (55), RL7GD (49), UV9FB (44), UA0AET (37), UA6BAC (33), UA0LFK (31). Итоги среди наблюдателей и иностранных участников не подводились из-за малого числа участников в этих подгруппах.

Огорчает, что есть еще спортсмены, которые сигналом своей станции перегружают бортовой ретранслятор. То ли они применяют мощные передатчики, то ли используют очень эффективные антенны (но не следят за эффективной излучаемой мощностью), то ли то и другое вместе. Но суть одна — эти радиолюбители лишают возможности проводить связи другим корреспондентам. За это нарушение положения о соревнованиях судейская коллегия по данным контрольных станций сняла с зачета UA6LJV, UZ3QWA, UZ3QYW.

Прошедшие соревнования показали, что по-прежнему радиосвязь через ИСЗ пока еще остается уделом лишь небольшой группы опытных радиолюбителей. Судя по всему, многие областные и республиканские ФРС и комитеты ДОСААФ, несмотря на ряд директивных указаний, не уделяют внимания развитию массовости в этом виде радиоспорта. В итоге лишь 12 станций, принадлежащих областным и республиканским спортивным или спортивно-техническим клубам ДОСААФ, участвовали в состязании. Всего семь таких станций было из РСФСР, две — с Украины и по одной — из Азербайджана, Узбекистана и Эстонии.

**Г. КАЗАРНОВСКАЯ,**
**главный секретарь соревнований**

**От редакции.** В списке нарушителей дисциплины эфира оказались сразу две станции из Воронежской области. И ни какие-нибудь, а коллективные, которые призваны быть образцовыми!

Думается, что федерация радиоспорта Воронежской области не оставит без внимания этот факт и даст ему принципиальную оценку. Не должна стоять в стороне и ФРС Ростовской области.

## QRP-ВЕСТИ

Приверженцем работы на QRP аппаратуре стал А. Яценко (UA6ADE) из станицы Старощербиновская Краснодарского края. В прошлом году он использовал для связи передатчик конструкции RA3AAE на диапазоны 3,5 и 7 МГц с антенной «Delta Loop», у которой длина стороны — около 28 м. В активе UA6ADE связи с радиолюбителями более чем из 80 областей СССР (по списку диплома Р-100-О) и 46 стран и территорий мира (по списку Р-150-С). Выполнены условия диплома «Победа-40» и нескольких местных.

В этом году, чтобы иметь возможность выходить в эфир на всех диапазонах, А. Яценко построил трансиверную приставку к радиоприемнику «Крот-М». Подводимая к оконечному каскаду мощность — 10 Вт, предусмотрено ее снижение до 1 Вт. На диапазонах 7, 14, 21 и 28 МГц будет использоваться модифицированная антенна UW4HW высотой 10 м, на диапазоне 3,5 МГц — «пирамида», на диапазоне 1,8 МГц — «Inverted V».

**Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)**

## SWL · SWL · SWL

## DX QSL ПОЛУЧИЛИ...

**UA1-113-524:** CX7BY, JW5VAA, KC6IN, OH7NR/OD5, TY9ER, VP2MFC, VQ9CI, YS9RVE, YV0AA, ZD9CA, 3D2DM, 3V8AA, 5T5RD, 5W5DQ, 6U1WCY, 6U0WCY, 6V0DY, 8Q7AN.

**UA1-169-756:** I2NYN/BV, J37AJ, KA5DMI/KH8, AH2AC, AH2AL, DL1VU/KH0, PA0VDV/PJ7, ZK1CG, 3D2ZM, 3D6AK, 5Y4CS, 7P8BT, 7Q7LW, 8Q7BQ, 9Y50VU.

## ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА АВГУСТ

**Г. ЛЯПИН (UA3AOW)**

Прогнозируемое число Вольфа — 10.
Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1986 г. на с. 20.

| | Азимут, град | Трасса | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UA3 (с центром в Москве) | 15П | KH6 | | | | 14 | | | | | | | | | |
| | 93 | VK | | | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | | |
| | 195 | ZS1 | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | |
| | 253 | LU | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| | 298 | HP | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | |
| | 311Д | W2 | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | |
| | 344П | W6 | | | | | | | | | | | | | |
| UA0 (с центром в Иркутске) | 36Д | W6 | | | | | | | | | | | | | |
| | 143 | VK | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | 14 | 14 |
| | 245 | ZS1 | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | |
| | 307 | PY1 | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | |
| | 359П | W2 | | | | | | | | | | | | | |

| | Азимут, град | Трасса | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UA1 (с центром в Ленинграде) | 8 | KH6 | | | | | | | | | | | | | |
| | 83 | VK | | | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | | |
| | 245 | PY1 | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| | 304Д | W2 | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | |
| | 338П | W6 | | | | | | | | | | | | | |
| UA0 (с центром в Хабаровске) | 23П | W2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 56 | W6 | 14 | 14 | 14 | | | | | | | | | 14 | 14 |
| | 167 | VK | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | | 14 | 14 |
| | 333Д | G | | | | | | | | | | | | | |
| | 357П | PY1 | | | | | | | | | | | | | |

| | Азимут, град | Трасса | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UA9 (с центром в Новосибирске) | 20П | W6 | | | | | | | | | | | | | |
| | 127 | VK | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | | | |
| | 287 | PY1 | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | |
| | 302 | G | | | | | | | | | | | | | |
| | 343П | W2 | | | | | | | | | | | | | |
| UA6 (с центром в Ставрополе) | 20П | KH6 | | | | | | | | | | | | | |
| | 104 | VK | | | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | | |
| | 250 | PY1 | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | |
| | 299 | HP | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| | 316 | W2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 348П | W6 | | | | | | | | | | 14 | | | |

**UA3-119-397:** BY1QH, BY5RA, EC6LW, GD4RAG, HB0CZS, HS0A, KL7LF, OX3UD, V85GF, YB0TK, YC0EBS, YC5NOF, 4U1VIC, 5B4MF.

**UB5-059-11:** CQ3AF, DL1RK/CT3, ED8MG, EF8CEI, EA9KF, FG0FOK, FM0FOL, FY0FOL, FM7WG, HH2WL, HI6XQL, HR0QL, J3AH, J7DBB, OX3BJ, KH6WU, KH6LW/KH7, W6KG/PZ1, SU1RK, W6QL/SV9, V3TV, VP2KAH, VP9AD, 7P8BT.

**UB5-060-896:** C5ACG, KP2A/J7, NH6H, OY9K, VK0JC, 5Z4CS.

**UB5-065-1113:** CO5DM, HH2VP, J5WAD, DJ3US/ST3, W7IR/SV9, VP2MM, 3V8DX.

**UA6-089-54:** A22WZ, BY4AA, CN9CM, CN9JM, DU6RNJ, P29JS, TJ1QS, VP9LB, XT2BJ, B2FX, ZD7CW, 3B8DB, 3D6AK, 5N3BHF, 5N8ALH, 6W1AH, 7X2BK, 9X5SL.

**UA6-108-1681:** A4XGY, EA9KF, FY7AN, HC2RG, J20WYC, J28DN, P29GO, T12MEF, ZK1CG, 6T1YP.

**UA0-139-110:** FO8JP, T2ADE, T30AT, T30 RN, T32AB.

**Раздел ведет А. ВИЛКС**

# VHF · UHF · SHF

## МЕТЕОРЫ

Казалось бы, с течением времени интерес к метеорной связи мог погаснуть: ведь и диапазон только один — 144 МГц, и дальность ограничена в большинстве случаев радиусом в 2000 км, и процесс проведения MS QSO трудоемкий. Однако регресса в MS мы пока не наблюдаем. По-видимому, «живительным эликсиром» здесь является постоянное появление новых позывных (из редких квадратов и областей СССР) с каждым очередным метеорным потоком.

Из совокупности сообщений о декабрьских Геменидах и январских Квадрантидах, поступивших от UA6IE, UA3MBJ, RA3LE, UA4NX, UA9XEA, UA3RFS, UA4AK, RB5EF, UA6XD, UL7AAX, UD6DE, RB5EU, UR2RHF, RL7GD, UA4NM, RB5LGX, RA3AGS, UZ3DD и других, следует, что пользовались особой популярностью связи с UA9AAG, UA9AET из Челябинской области, UZ3DD из Клина, UA4AK, UA4ALU из Волгоградской области, UA6IE из Элисты, UA4HQK, UA4HPL из Куйбышева, UL7AAX из Шевченко, UW9WP, UV9WC, RA9WFW из Уфы, RB5QF из Запорожской области, UA6XD из Нальчика, RB5AGG из Сумской области, UA4SF из Йошкар-Олы.

Устанавливались связи и с зарубежными корреспондентами, правда, в отличие от прошлых лет, их в списках QSO у наших ультракоротковолновиков значительно уменьшилось. Может практически уже нет новых квадратов?

Итак, UA9XEA из Ухты пишет, что в Геменидах у него состоялись только две связи с UA9LAQ из Тюмени и RA3LE из Смоленска. На 144 100 кГц слышал много станций Москвы и области, но ответа от них не было. В Квадрантидах ему удалось попасть на максимум потока, который в отличие от прошлого года был не днем 3 января, а ночью. Участок диапазона для работы на CQ «гудел» от множества станций РСФСР и Украины. Состоялись связи с UW9WP, RA9WFW и, главное, с UA6IE (с четвертой попытки за ряд потоков), до которого свыше 2000 км.

UD6DE из Баку сообщает, что вновь работал из другого, не представленного на УКВ квадрата LN50. Этот квадрат в Геменидах получили RB5QF, RB5EF, UG6AD, RB5EU и UB5GHB.

UR2RHF из Йыгева ЭССР лишь пробовал свои силы в MS и довольно успешно. Первая связь в декабре с YU7AU прошла всего за 20 минут. Потом последовали QSO с YU7TN, DL4MDQ, OK1KTS, ON7EH. Примерно такой же результат у него и в Квадрантидах — проведены связи с G4RGK, UA6IE, OE3JPC, RB5EU и YU3ES.

UA4AK из Котельниково информирует, что в Геменидах он провел 5 QSO. Но что интересно, он наблюдал и ионосферное рассеяние, т. е. слабое постоянное присутствие сигналов от UQ2GCG, LZ1AB, UA9GL, UA9FAD, RA3LE.

У UA6XD из Нальчика к Геменидам в активе было пять метеорных связей, а затем прибавились QSO с UA9FAD, UA3MBJ, UZ3DD, RB5EU и RB5QF.

RB5EU из Синельниково Днепропетровской области отмечает дальнюю связь в Квадрантидах с французом F8CS, до которого 2240 км.

UL7AAX из Шевченко прошедшей зимой провел QSO с UA9FAD из Перми, UW9WP из Уфы, UA9AAG из Магнитогорска, UA4NM из г. Кирова, UA6BAC из Новороссийска. Он также сообщает, что изготовил устройство к ключу UG6AD для записи сигнала корреспондента непосредственно с эфира сразу в память и надеется его в дальнейшем использовать. Будем ждать результатов.

И наконец, RL7GD из Алма-Аты в Геменидах без всяких усилий связался с появившемся на УКВ впервые UL7BAT из Петропавловска, получив, таким образом, уже 18-ю (!) область.

## РАДИОАВРОРА

После завершения СНЭРА поток информации о связях с помощью радиоавроры заметно сократился. Причина тому не только уменьшение радиолюбительского энтузиазма, но и падение активности Солнца, которое будет продолжаться до будущего года. А количественно это выглядит так: в 1983 году — 198 дней с зарегистрированной радиоавророй, в 1984 году — 163, в 1985 году — только 87.

Во второй половине прошедшего года можно выделить два события. Во-первых, была довольно интенсивная «аврора» 29—30 ноября, продолжавшаяся около девяти часов подряд и опустившаяся довольно низко по широте. Во-вторых, впервые на УКВ появились представители Карельской АССР. Это — UN1CD и UA1NAN из Петрозаводска. У них самые благоприятные условия для реализации возможностей радиоавроры, жаль, что их не было в период СНЭРА!

Вот выдержки из писем о прошедшей «авроре».

**RQ2GAG из Риги.** Необычно большие значения QTF, как на запад (290°), так и на восток (65°), позволили установить довольно дальние QSO — с шотландцами GM4OBD и GM4YXI с одной стороны, и UZ4PZZ из г. Брежнева и UA9FAD из Перми, с другой. Также новыми для меня были связи с UN1CD, UA1NAN из Петрозаводска и UA3IFI из г. Калинина.

**RA3LE из Смоленска.** Узкий лепесток диаграммы направленности моей антенны на 144 МГц позволил отчетливо выделить зоны авроральной ионизации по азимутам 355°, 15° и 35°. Сумел поработать и в диапазоне 430 МГц, связавшись там с OH5LK.

**UA3MBJ из Ярославской области.** Отмечаю дальние связи на восток — с UA9CKW из Свердловска и UA9CKI из Краснотурьинска. Последняя связь — новый для меня квадрат.

**UA3IFI из г. Калинина.** Впервые работал в «авроре», установив 27 QSO. Наиболее дальние с UA9FAD и SM4KYN.

**UA4NX из г. Кирова.** «Аврора» принесла мне сразу пять новых квадратов и три области. Измерял уровни сигналов некоторых станций. Так, в полосе приема 2,5 кГц UA9FAD из Перми проходил с уровнем сигнал/шум 35 дБ, UA9XQ из Ухты — до 23 дБ, QH5LK из Финляндии — 15 дБ.

**UA9FAD из Перми.** Могу отметить связи с RA1ASK, UA4LCF, UV9WC, UW9WP, UA3DJL, UN1CD, UA1NAN, UA3PC, UA3IFI, OH5WR, OH5FA, OH5LK, RQ2GAG, RA1WF.

**UN1CD из Петрозаводска.** Свою первую связь провел 7 сентября с OH5LK. И до конца года во время 22 «аврор» различной интенсивности установил свыше 250 OSO. Это были финны из всех районов (кроме 9-го), шведы, норвежцы и наши ультракоротковолновики из 12 областей и республик Прибалтики, северной и центральной частей РСФСР. Еще примерно столько же наблюдал слабых прохождений, когда были слышны с авроральным тоном однадве финские или шведские станции, работавшие между собой. В любую радиоаврору слышу шведский маяк SK4MPI, но кировский UZ4NWF — пока не удавалось. Работа с UA1NAN «расшевелила» ряд наших радиолюбителей. Практически готов к выходу в эфир на УКВ UA1NBZ из Кеми и еще несколько человек в Сегеже и Петрозаводске.

Активная деятельность ультракоротковолновиков Карельской АССР, думается, станет примером и для радиолюбителей Архангельской области, откуда на УКВ еще никто не работал, а также для Мурманской, Вологодской областей, Коми АССР, где этот вид спорта пока развит очень слабо.

И в заключение некоторые советы, которые мы можем дать на основании анализа результатов СНЭРА.

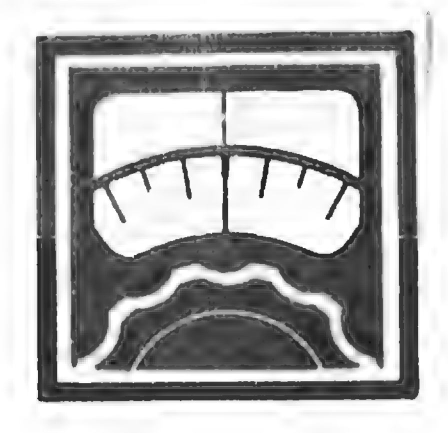
Чтобы эффективно использовать радиоаврору для связи (имеется в виду получение сигналов большого уровня), необходимо применять антенну с максимально широким лепестком диаграммы направленности по азимуту и узким, особенно если можно ее вращать в этой плоскости, по углу места. Однако если на 430 МГц применение такой антенны, несомненно, даст положительный результат во всех отношениях, то на 144 МГц возрастание уровня принимаемого сигнала будет сопровождаться увеличением числа прослушиваемых станций.

Применение антенны с вертикальной поляризацией может дать совершенно неожиданный результат в селекции авроральных сигналов; а главное, позволит избавиться от помех от ближних станций, находящихся в зоне прямой видимости.

И вообще, специфика работы на УКВ при рассеянии сигналов (радиоаврора, метеоры, Луна и т. д.) требует творческого подхода к конструированию антенных систем. Может есть смысл подумать о создании УКВ антенн с управляемыми параметрами?

**Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ**

**73! 73! 73!**



# Узлы современного КВ трансивера

## ПЕРЕДАТЧИК

Принципиальная схема передатчика (блок А19 «ТХ» [1]) приведена на рис. 1.

На микросхемах DD1—DD3 выполнен узел управления передачей А19-А1. При нажатии на манипулятор телеграфного ключа или на кнопку «CW» на выходе RS-триггера, собранного на элементах DD1.3, DD1.4, на выводе 10 DD1 появляется уровень логической 1, разрешающий работу телеграфного генератора на микросхеме DD4. Посылки с ключа через элементы DD1.1 и DD1.2 поступают на интегратор на элементе DD2.4. Трапецеидальный сигнал с выхода DD2.4 через делитель R11R15 направляется в блок «РА» для управления формой посылок. Этот же сигнал через компаратор на транзисторе VT7 и инверторе DD3.1 запускает телеграфный генератор (подробно о работе аналогичного узла рассказано в [2]). Телеграфные посылки через фильтр ПЧ на элементах L2, C12, C13, C18, L3, C20, C22, C23, C25, C26, L7 поступают на активный кольцевой смеситель на транзисторах VT10—VT13. На базы этих транзисторов через парафазный повторитель DD5 подается сигнал с выхода «Гет. ТХ» платы ДПКД (на вывод 13 DD5) или дополнительного приемника (на вывод 12 DD5). Через повторитель на транзисторе VT9 выдается напряжение в цепь регулировки уровня самопрослушивания. Элементы DD3.2—DD3.4 формируют сигналы управления узлом расстройки.

При нажатии на кнопку «Передача SSB» или поступлении сигнала с усилителя-выпрямителя VOX на входы элемента DD2.1 на выходе элемента DD1.4 появляется уровень логической 1. При этом транзистор VT1 коммутирует цепь питания смесителя А19-U1, выполненного на транзисторах VT2, VT3, и кольца ФАПЧ А19-G2, А19-U2, А19-Z2, А19-U4, в котором перечисленные узлы выполнены соответственно на элементах VT4, VT5; VT14; C28, L9, C36, C37; VT8. В режиме «нормальной» боковой полосы в кольце вырабатывается частота $f_{ПЧ}+f_{ПЧ1}$, т. е. около 8457 кГц, а в режиме «инверсной» боковой — $f_{ПЧ}-f_{ПЧ1}$, т. е. около 7459 кГц. В последнем случае к контуру L4C14C15 реле K1 подключает конденсаторы C9, C10.

Транзистор VT6 служит для перевода усилителя мощности А21 из режима класса В при работе SSB в класс С при работе телеграфом путем изменения напряжения смещения транзисторов в выходном каскаде.

Чертеж печатной платы размерами 105×155 и размещение на ней деталей блока «ТХ» приведены на рис. 2.

Конструкция катушки L4 аналогична конструкции катушек контуров ПЧ в блоке «ПЧЗЧ» [3], но имеет латунный подстроечник. Катушки L5, L6, L9 — дроссель Д-0,1 или подобные ему.

Катушки полосового фильтра ПЧ намотаны на кольцевых типоразмером K20×10×5 магнитопроводах из феррита М30ВЧ. L1 содержит 2×5, а L8 — 2×1 витков провода ПЭЛШО 0,1, L2 и L7 — по 15 витков провода ПЭВ 0,51, L3 — 10 витков провода ПЭВ 0,62. Эти катушки вместе со смесителем на транзисторах VT2, VT3 заключены в экран с двумя перегородками, спаянный из полосок двустороннего фольгированного стеклотекстолита шириной 20 мм. Сверху коробка экрана закрыта крышкой из дюралюминия толщиной 0,5 мм.

Трансформатор T1 намотан в три провода на кольце (типоразмер K10×6×5) из феррита М400НН и содержит 3×7 витков провода ПЭЛШО 0,1 (проводники не скручивают). Подстроечные конденсаторы впаяны со стороны монтажа.

Транзисторы КТ315Г можно заменить низкочастотными, только учитывая, что максимально допустимый ток коллектора транзистора, используемого в качестве VT1, должен быть не менее 50 мА, у остальных (VT6, VT7, VT9) — 10 мА. Транзисторы VT2, VT3 — любые из серий КП350, КП306. Но при замене желательно подобрать резистор R7 или R8 по максимуму коэффициента передачи смесителя. Транзисторы КТ316Д (VT4) и КТ355А (VT10—VT13) можно заменить на КТ368, КТ399. Транзисторы VT5, VT8, VT14 — любые из серии КП303. Варикап VD2 — любой из серии КВ104, VD3 — из серий КВ102, КВ103, КВ106, КВ110.

Настройку блока «ТХ» начинают с проверки работы узла управления передачей. При подаче на вход 5 «CW» точек от телеграфного ключа («нажатию» соответствует замыкание этого входа на общий провод) на выводах 10 и 11 микросхемы DD1 должны установиться соответственно логическая 1 и логический 0, а на выходе интегратора (вывод 11 DD2) должен быть трапецеидальный сигнал с амплитудой около 12 В с симметричными фронтом и спадом длительностью около 5 мс. Симметрии добиваются подбором резистора R16 или R19. На выходе компаратора (на выводе 3 DD3) должны наблюдаться импульсы положительной полярности с длительностью, почти равной длительности основания трапеции. Требуемую частоту телеграфного генератора грубо устанавливают подстроечным конденсатором C29, а если это не удается, то подбирают индуктивность дросселя L6. Интервал регулировки тона телеграфного сигнала с помощью варикапа VD3, на который поступает напряжение с движка резистора R3 блока «МУО» [4], должен быть не менее ±300 Гц.

Используя сигнал телеграфного генератора на DD4, настраивают полосовой фильтр, включенный после смесителя на транзисторах VT2, VT3. При этом нужно контролировать напряжение на одном из «горячих» выводов катушки L8, где в режиме CW оно может достигать 0,15 В (эффективное значение). На обмотке 4—5 трансформатора T1 (при подключенной к ней нагрузке сопротивлением 300 Ом) напряжение около 2 В (эффективное значение). Частота гетеродина должна быть подавлена не менее чем на 26 дБ. Этого добиваются подбором резистора R30 или R31.

Соединив контакт 7 «КН» с общим проводом, проверяют поступление через транзистор VT1 напряжения питания на смеситель и кольцо ФАПЧ.

В режиме «нормальной» боковой полосы подстроечником катушки L4 устанавливают частоту генератора на VT5, равной $f_{ПЧ}+f_{ПЧ1}$, на которой должен произойти «захват» в кольце ФАПЧ. Размах напряжения частотой $f_{ПЧ1}$, выделенного фильтром C28L9C36C37, на стоке транзистора VT8, «прорезанного» импульсами той же частоты, поступающими на контакт 3 платы «ТХ», должен быть около 2 В. При указанной на схеме емкости конденсатора C24 полоса захвата составляет около ±15 кГц,

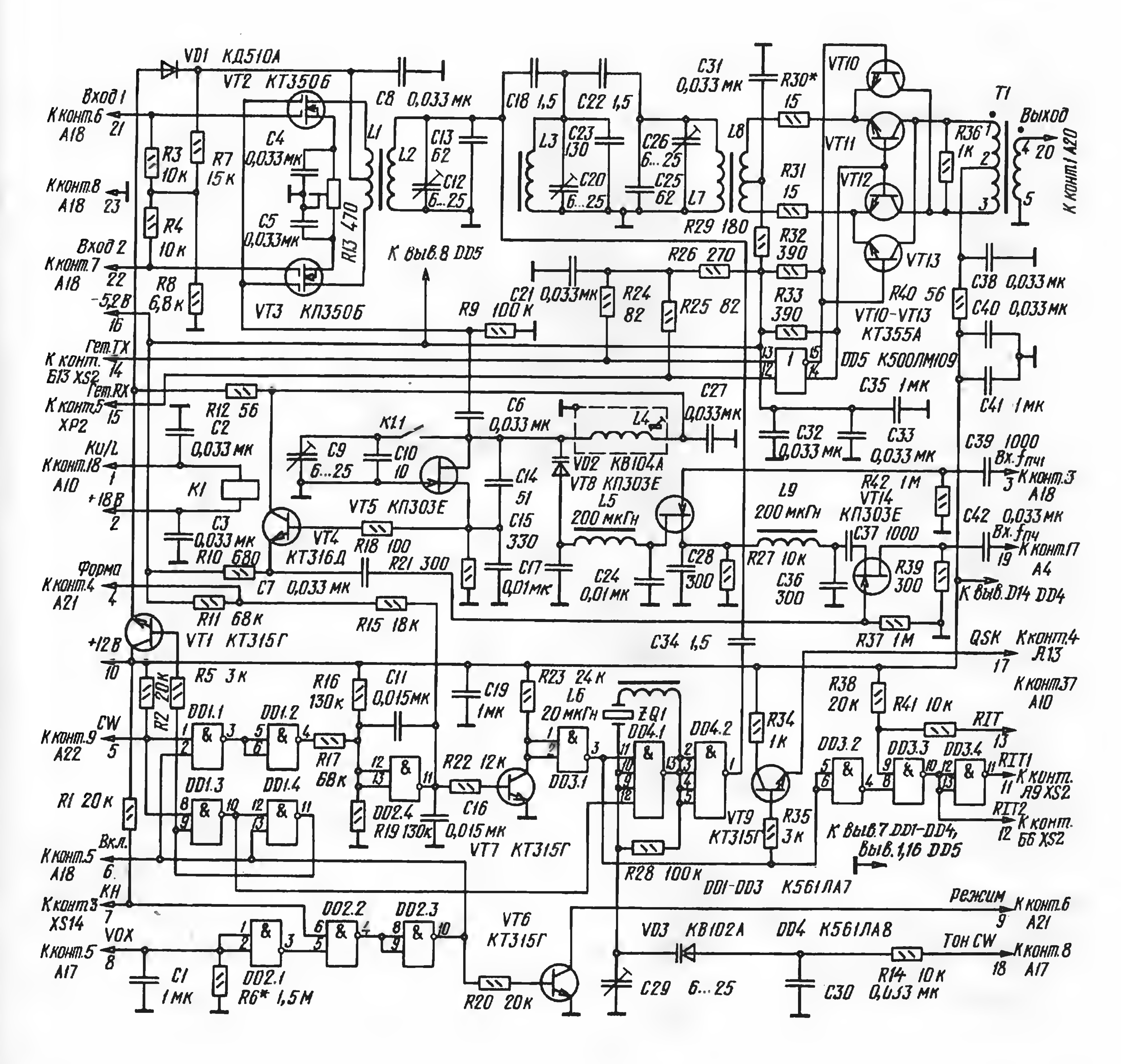



**Рис. 1**

полоса удержания — около ±50 кГц, а уровень паразитных частот — менее —70 дБ. Полоса захвата увеличится, если использовать конденсатор C24 меньшей емкости, но при этом возрастет и уровень паразитных частот, из которых наиболее опасна, в данном случае, $f_п = 16f_{ПЧ1} - f_{ПЧ}$, напряжение которой, появляясь в цепи варикапа VD2, модулирует частоту генератора на транзисторе VT5 и впоследствии приводит к паразитным излучениям на частотах $f_c \pm f_п$. В положении «инверсной» боковой полосы генератор настраивают на частоту $f_{ПЧ} - f_{ПЧ1}$ подстроечным конденсатором C9. В случае применения в блоке «ФОПС» [5] фильтра Z1 на верхнюю боковую полосу для коммутации дополнительных конденсаторов C9 и C10 используют нормально замкнутые контакты реле K1, а генератор настраивают сначала в положении «инверсной» боковой полосы.

Размах напряжения гетеродина на вторых затворах транзисторов VT2, VT3 смесителя — около 20 В, его режим близок к ключевому. Смеситель балан-

а)

б)

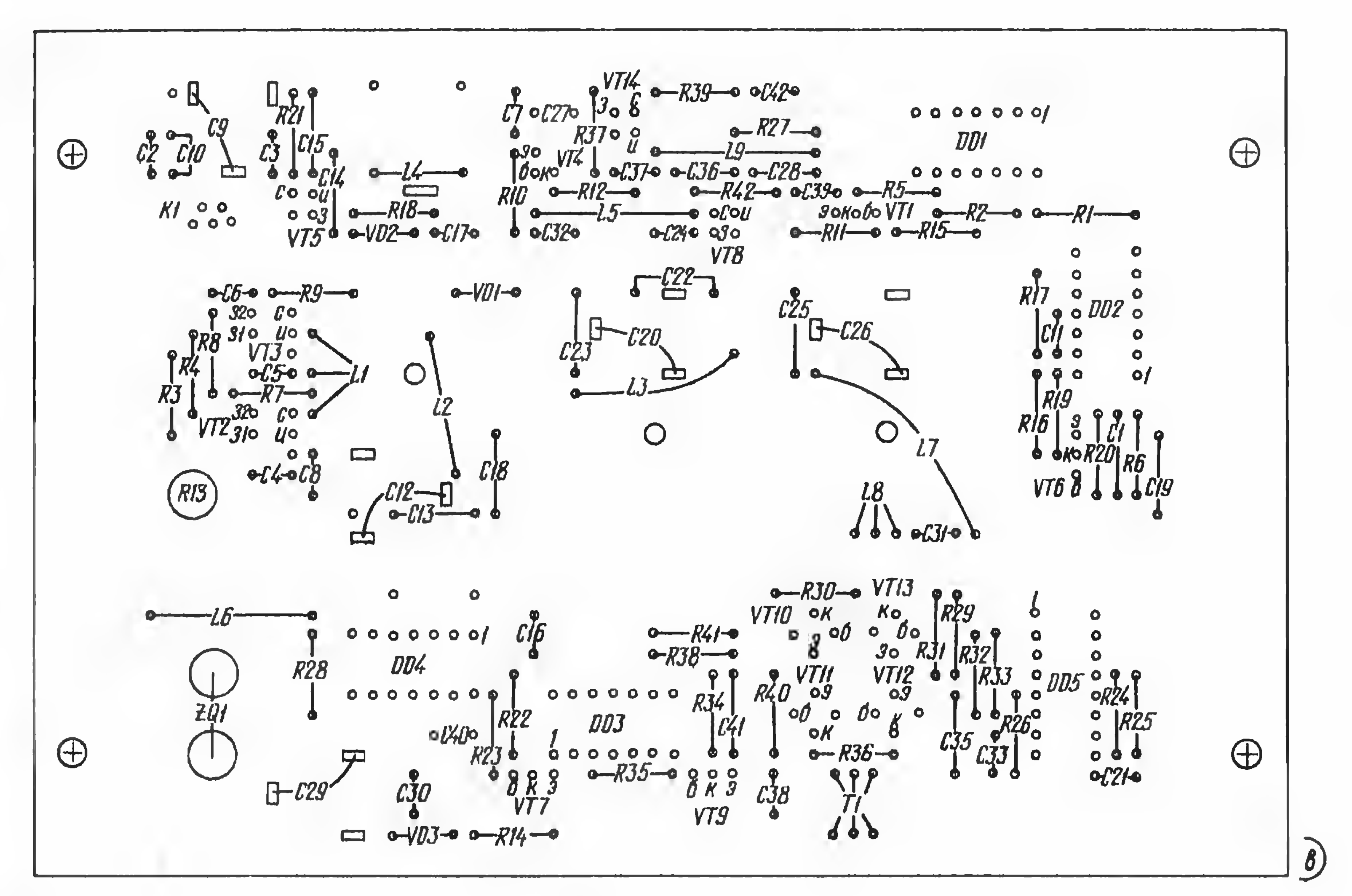



**Рис. 2**

сируют подстроечным резистором R13. При подаче сигнала с двухтонального генератора [4] и максимальной степени ограничения в блоке «МУО» напряжение на катушке L1 — около 1,5 В (эффективное значение).

Время отпускания системы VOX устанавливают подбором резистора R6.

**В. ДРОЗДОВ** (RA3AO)

*г. Москва*

ЛИТЕРАТУРА

1. **Дроздов В.** Современный КВ трансивер.— Радио, 1985, № 8.
2. **Дроздов В.** Однодиапазонный телеграфный КВ трансивер.— Радио, 1983, № 1.
3. **Дроздов В.** Узлы современного КВ трансивера. Тракт ПЧЗЧ.— Радио, 1986, № 2.
4. **Дроздов В.** Узлы современного КВ трансивера. Микрофонный усилитель-ограничитель. Двухтональный генератор.— Радио, 1986, № 4.
5. **Дроздов В.** Узлы современного КВ трансивера. Формирователь однополосного сигнала.— Радио, 1986, № 5.

## РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

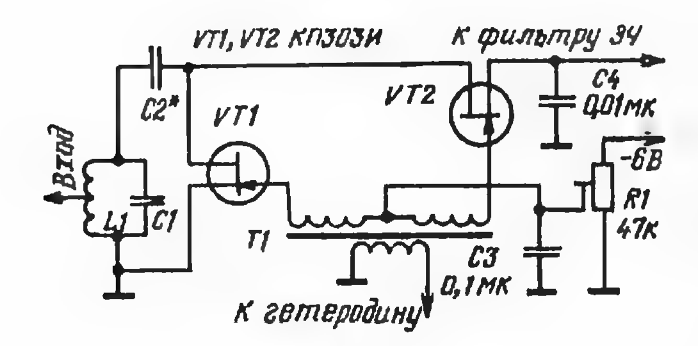
# СМЕСИТЕЛЬ ГЕТЕРОДИННОГО ПРИЕМНИКА

Полевые транзисторы хорошо работают в качестве ключевых элементов. Поэтому их применяют в модуляторах и смесителях перемножительного типа. В [1] были рассмотрены некоторые варианты модуляторов и смесителей, выполненных всего на одном транзисторе, и показаны их преимущества по сравнению с узлами на диодах. Смесители на одном полевом транзисторе успешно используются в приемниках прямого преобразования. Их коэффициент передачи зависит от напряжения гетеродина, которое управляет проводимостью канала транзистора. По мере увеличения напряжения гетеродина от нуля до $U_{гет.опт}$ коэффициент передачи линейно растет до некоторого максимального значения. При дальнейшем увеличении напряжения гетеродина он не изменяется.

Дополнительное увеличение коэффициента передачи напряжения можно получить в смесителе (см. рисунок), построенном на двух полевых транзисторах. В режиме гетеродинного детектирования (когда $f_{гет}=f_c$) он работает аналогично АМ детектору, выполненному по схеме удвоения напряжения. Транзисторы VT1 и VT2 открываются поочередно на пиках полуволн гетеродинного напряжения, которое поступает на затворы транзисторов в противофазе через симметрирующий трансформатор T1.

Когда VT1 открыт, а VT2 закрыт, конденсатор C2 заряжается до пикового значения входного сигнала. При смене состояний транзисторов входное напряжение суммируется с напряжением на конденсаторе. Этим и объясняется увеличенный коэффициент передачи смесителя. Следует отметить, что коэффициент передачи мощности смесителя не может быть больше единицы, как у любой пассивной цепи. Поэтому увеличение коэффициента передачи напряжения сопровождается снижением входного сопротивления. Это обстоятельство должно быть учтено во избежание рассогласования смесителя по входу. Согласование входного сопротивления смесителя с источником сигнала достигается автотрансформаторным включением катушки L1.

На низкочастотных любительских диапазонах емкость конденсаторов C1 и C2 лежит в пределах 300... 700 пФ. Намоточные данные катушки L1 входного фильтра за-




висят от диапазона. Рекомендации по настройке и согласованию входных цепей подробно изложены в [2]. Трансформатор T1 выполнен на кольцевом магнитопроводе типоразмера K7×4×2 из феррита М600НН. Каждая обмотка содержит 20 витков провода ПЭЛШО 0,15. Намотку ведут в три провода.

Амплитуда напряжения гетеродина на затворах транзисторов VT1 и VT2 должна быть около 1,5 В. Оптимальное напряжение смещения, при котором коэффициент передачи смесителя максимален, задается подстроечным резистором R1. При использовании полевых транзисторов с изолированным затвором, работающих в режиме обогащения, надобность в цепи смещения отпадает

**А. РУДНЕВ**

*г. Балашов*
*Саратовской обл.*

ЛИТЕРАТУРА


1. **Погосов А.** Модуляторы и детекторы на полевых транзисторах.— Радио, 1981, № 10, с. 19—20.

2. **Поляков В. Т.** Приемники прямого преобразования для любительской связи.— М.: ДОСААФ, 1981.


## УЗЕЛ НАСТРОЙКИ ТРАНСИВЕРА

Описываемый ниже узел (см. рисунок) можно встроить в трансивер, частота настройки которого зависит от управляющего напряжения на варикапе в ГПД. Он позволяет «запомнить» несколько рабочих частот в пределах всего диапазона и мгновенно перестроить аппарат на любую из заранее выбранных частот нажатием соответствующей кнопки. Предусмотрена возможность работы на разнесенных частотах "SPLIT FREQ".

Напряжение, стабилизированное цепочкой R5VD1VD2, поступает на переменные резисторы «запоминания частот» R1 — R3 и основной настройки R4. В данном случае резисторы R1—R3 включены последовательно, в результате чего каждый из них может перестраивать ГПД трансивера только в определенном участке диапазона. Если их включить параллельно R4, каждым из них можно будет перестраивать трансивер во всем диапазоне. Управляющее напряжение для варикапа настройки снимается с одного из переменных резисторов R1 — R3 (в зависимости от положения переключателей SB1 — SB3) либо с резистора R4.

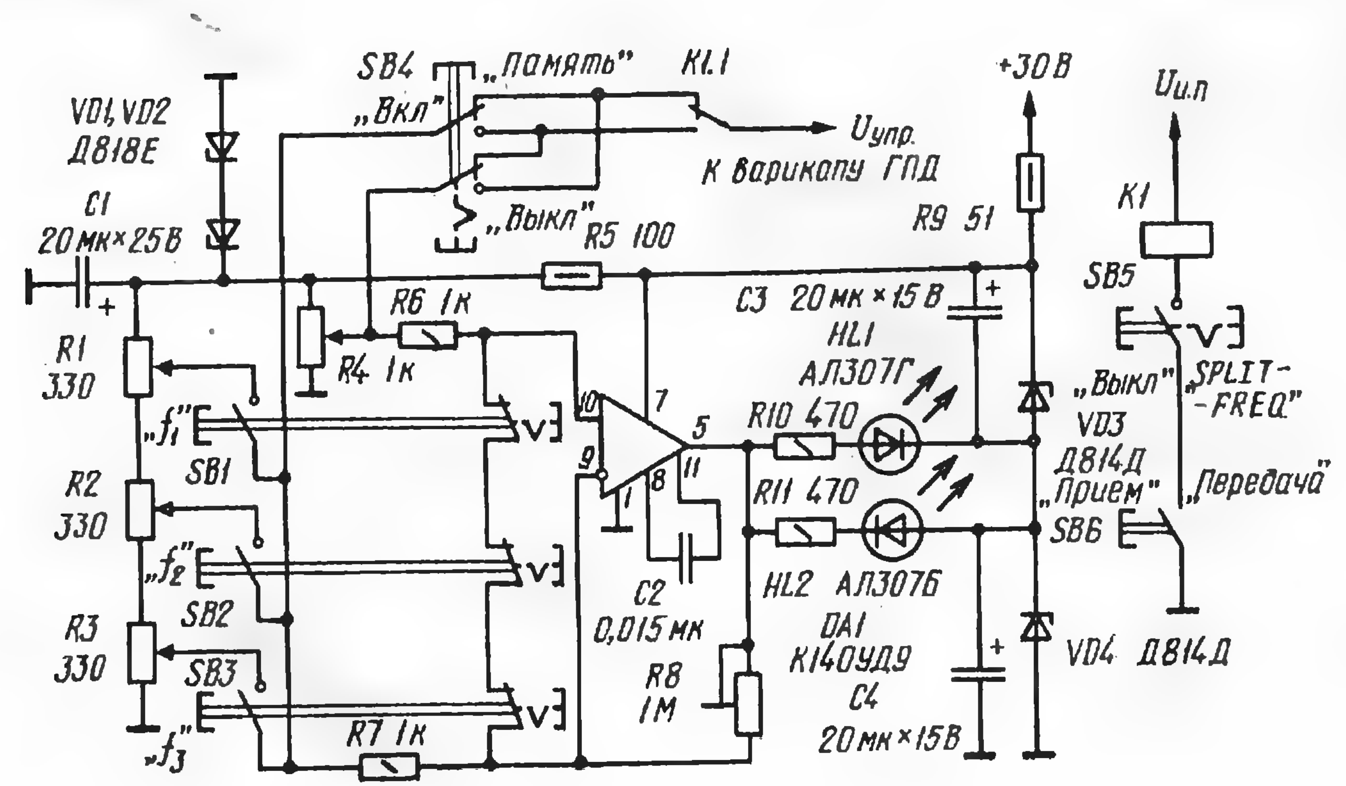
Если кнопка SB5 не нажата, то независимо от положения педали SB6 «Прием — передача» реле K1 обесточено, и тогда прием и передача ведутся на одной и той же (основной или одной из фиксированных) частоте, в зависимости от положения кнопочного переключателя SB4. При необходимости работать на разнесенных частотах нажимают кнопку SB5. Если при этом контакты переключателя SB4 находятся в положении, указанном на схеме, то прием ведется на одной из фиксированных частот, в частота передачи определяется основной ручкой настройки трансивера. Если же переключатель SB4 находится в другом положении, то частоты приема и передачи меняются местами.

На микросхеме DA1, работающей в режиме компаратора, собрано устройство, обеспечивающее сопряжение частот основной и вспомогательной ручек настройки. Чтобы запомнить частоту, необходимо нажать одну из кнопок фиксированной настройки. При этом частота настройки трансивера будет по-прежнему определяться резистором R4, но на инвертирующий вход микросхемы DA1 будет подано напряжение с движка выбранного резистора. Вращая ось переменного резистора «памяти» в ту сторону, которую указывает светящийся светодиод, добиваются погасания обоих светодиодов. Это говорит о том, что напряжения, снимаемые с резисторов R1, R2 или R3 и R4, равны, а следовательно, равны и частоты. Погрешность сопряжения определяется резистором R8 и выбирается минимальной, при которой еще обеспечивается четкая фиксация момента погасания обоих светодиодов.

Операционный усилитель DA1 можно заменить любым другим, обеспечивающим размах выходного напряжения, достаточный для зажигания светодиодов, допускающим входное синфазное напряжение до 20 В (относительно отрицательного напряжения питания операционного усилителя) и имеющим входные токи того же порядка, что и K140УД9. Резисторы R1 — R4 — СП1. Желательно, чтобы при перемещении движка они создавали минимальный шум. Реле K1 — РЭС15 (паспорт РС4.591.001) или любое другое, срабатывающее от имеющегося в трансивере источника питания.

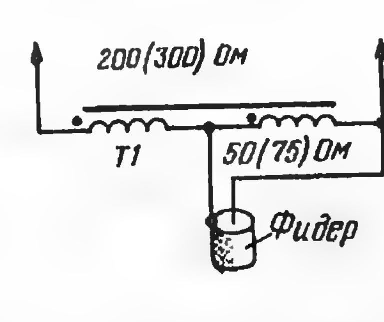
**И. ГУРЖУЕНКО** (UA3ARB),
**Д. СОЛОВЬЕВ** (UA3ANY)

*г. Москва*




## АНТЕННЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

Трансформатор с входным сопротивлением 75 Ом и выходным 300 Ом для согласования антенн с фидером предлагаю изготавливать так. Необходимо взять два отрезка монтажного провода МГТФЛ сечением 0,5 мм² длиной по 550 мм, вставить между ними прокладку из фторопласта или полиэтилена толщиной 0,8 мм и шириной, не превышающей диаметр проводов, и обмотать все вместе липкой изоляционной (полиэтиленовой, полихлорвиниловой) лентой. Полученную длинную линию туго наматывают на кольцевой (типоразмером K31×18,5×7, K32×16×8, K38×24×7 или K40×25×11) магнитопровод из феррита с начальной магнитной проницаемостью, лежащей в пределах от 600 до 2000, равномерно распределяя 9—10 витков по диаметру. Магнитопровод следует предварительно изолировать двумя слоями фторопластовой пленки или лакоткани или, в крайнем случае, покрыть клеем БФ-2. Обмотки трансформатора следует соединить согласно схеме, приведенной на рисунке.




Если необходимо изготовить антенный трансформатор с входным сопротивлением 50 и выходным 200 Ом, длинную линию изготавливают из указанного выше провода без применения прокладки.

**В. ШУКЛИН**

*г. Курск*




## О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 6 (ИЮНЬ) 1927 Г.

★ «Радиолюбительство получило у нас совершенно определенный общественный уклон, оно перестало быть «любительством» и превратилось постепенно в мощное орудие радиофикации страны. Можно сказать больше: за последние 1 1/2—2 года совершенно определенно выяснилось, что без радиолюбительства, несущего радиотехническую грамотность в широкие массы населения, самая радиофикация сильно тормозится, несмотря на постройку новых станций и массовый выпуск радиоаппаратуры.

Необходимо отметить, что этот общественный уклон крепко вошел сейчас в плоть и кровь. И если сравнить наше радиолюбительство с заграничным, то невольно бросается в глаза разница в самой целевой установке у нас и за границей. Каждое достижение техники у нас используется для расширения рамок общественной работы».

★ «Как выяснила эксплуатация, однодамповая передвижка [ см. «Перелистывая страницы журнала» в «Радио», № 4, 1986] дает прием станции им. Коминтерна при наибольшей дальности около 60 км. В этих условиях передачу еще слышно (прием без наружной антенны), но так, что дальнейшее ослабление слышимости делает прием неудовлетворительным.

Схема новой микропередвижки (размеры ее такие же, как у предыдущей) дана на рис. 1.

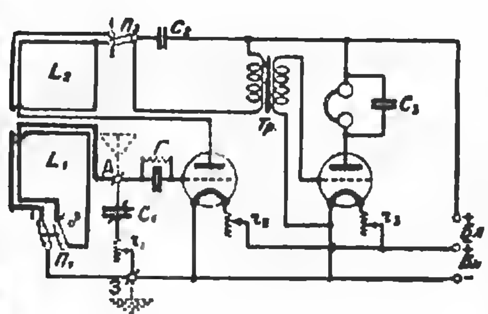


Рис. 1

Это приемник 0-V-1, приспособленный к приему на рамку L1 или на антенну. Обратная связь задается при помощи рамки L2, имеющей постоянную индуктивную связь с рамкой L1. Переключатель П2 дает возможность включать на обратную связь все витки L2 или только часть. Возникновение генерации регулируется сопротивлением r1. Переход на поддиапазоны производится переключателем П1».

★ «Двухламповый приемник с фильтром имеет своим назначением обслуживание помещений, расположенных в непосредственной близости от передающих станций, мешающих принимать передачу других станций. Схема приемника показана на рис. 2. При ненажатой кнопке Дж1 мы имеем

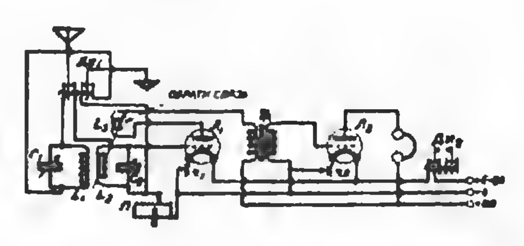


Рис. 2

обычный приемник 0-V-1, в котором антенна и земля соединены с настраивающимся контуром L2C2. С этим контуром связан контур L1C1, который в этом случае представляет собой отсасывающий фильтр, который настраивается на мешающую станцию (контур L2C2 настраивается на волну принимаемой станции). Выбранная схема допускает очень легкий переход на «сложную схему», когда антенна и земля оказываются соединенными с контуром L1C1, с которым индуктивно связан сеточный контур L2C2 — для этого достаточно нажать кнопку Дж1».

★ «Трестом заводов слабых токов в ближайшее время выпускаются в продажу ящики (наборы), содержащие все части, необходимые для сборки приемника определенного типа. В числе таких наборов будет также большая партия комплектов для сборки двухламповых приемников на короткие волны типа ПКЛ2. Данная статья представляет собой как бы инструкцию к сборке такого приемника. Ее можно рассматривать и как описание образца для самостоятельного изготовления приемника по проверенной и испытанной модели.

Приемник предназначен для волн от 20 до 250 м и пригоден для приема радиотелеграфных и радиотелефонных станций. При благоприятных условиях он позволяет принимать работу коротковолновых станций всех стран мира. Он пригоден также для опытов по установлению двухсторонней связи с любительскими коротковолновыми станциями.

На рис. 3 представлена схема приемника. Связь антенны с контуром может изменяться, так как катушка $L_а$ сменная и, кроме того, ее можно поворачивать, уменьшая связь с катушкой контура $L_к$. Такое устройство позволяет подбирать антенную катушку в зависимости от принимаемой волны и качества антенны.

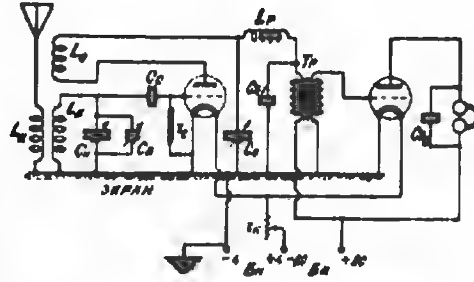



Рис. 3

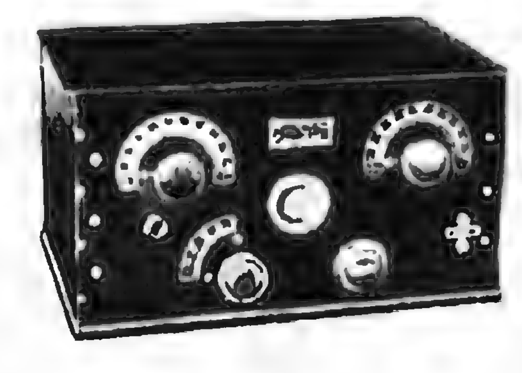


Рис. 4

Колебательный контур составлен из сменной катушки $L_к$ и переменного конденсатора $C_к$, снабженного маленьким верньерным конденсатором $C_в$, который позволяет получать очень тонкую настройку. Катушка обратной связи $L_о$ неподвижная, но сменная. Собранный приемник показан на рис. 4».

★ «Электронная лампа с накалом от переменного тока разработана Трестом заводов слабого тока. Выпуск таких ламп полностью решит проблему питания ламповых установок от электрической сети для радиолюбителей, живущих в больших городах».

★ «Управление военно-воздушных сил РККА через ОДР СССР обратилось ко всем организациям общества с предложением принять участие в комплектовании класса радиотехников военной школы УВВС РККА».

★ «Многократные лампы — техническая новинка, которая за последнее время начинает получать применение, особенно в Германии. Многократные лампы представляют собой конструкцию, в которой несколько электронных ламп вместе с соединительными элементами (сопротивления, конденсаторы, утечки) заключены в общий стеклянный баллон. Эти лампы выпускаются двух типов — высокой и низкой частоты.

Многократная лампа низкой частоты — по существу, трехкратный усилитель низкой частоты. Многократные лампы высокой частоты представляют собой двухкратный усилитель высокой частоты на сопротивлениях с двухсеточными лампами. Если практический смысл таких ламп низкой частоты заключается, главным образом, в экономических соображениях и в стремлении к конструктивной компактности аппаратуры, то в многократных лампах высокой частоты прибавляется еще то преимущество, что благодаря вакууму получается конструктивная возможность получить значительные усиления на сопротивлениях при высоких частотах.

Применение многократных ламп позволяет любителям уменьшить чисто механические работы при конструировании нескольких одинаковых ступеней усиления. При этом возможно большое разнообразие схем конструкций, собирание которых представляет интерес для любителя».

Публикацию подготовил
**А. КИЯШКО**



# ЦИФРОВОЙ ВЕЛО-СПИДОМЕТР

Достоинство цифровых спидометров в сравнении с аналоговыми — повышенная точность, меньшие габариты и высокая вибростойкость.

Спидометр, о котором речь идет в этой статье, разработан для велосипеда, но, как показал опыт, он пригоден и для измерения скорости движения автомобиля, мотоцикла или, выполняя функции тахометра, частоты вращения вала двигателя.

Цифровые спидометры и тахометры обычно работают так. Счетчик определенное время считает поступающие с датчика импульсы, затем счет прекращается, и индикатор некоторое время отображает измеренную скорость (или частоту вращения коленчатого вала двигателя). Далее счетчик прибора обнуляется, и цикл работы повторяется. Во время счета импульсов индикаторы не светятся. Обычно время счета равно времени индикации, поэтому при беглом взгляде на индикатор результат измерения можно и не увидеть. Увеличить время индикации можно, но за счет снижения оперативности отображения информации.

Для устранения этого недостатка в предлагаемом велоспидометре предусмотрена промежуточная память, позволяющая зафиксировать на индикаторе результат на полное время цикла работы.

Датчиком спидометра служат геркон, находящийся на передней вилке велосипеда, и постоянные магниты, укрепленные на спицах переднего колеса. Зная число оборотов колеса за время $T=7{,}2\pi R$ (здесь T — время цикла в секундах; 7,2 — постоянный коэффициент; R — радиус колеса в метрах), можно определить скорость велосипеда, выраженную в км/ч. Но при радиусе колеса R=0,34 м и одном магните в датчике информация будет меняться неоперативно — через каждые 7,7 с. Поэтому на спицах целесообразно устанавливать n магнитов и считать импульсы за время $T=\frac{7{,}2\pi R}{n}$. Приемлемым можно считать T=1...2 с. Так, для велосипеда «Спутник» с колесом радиусом R=0,34 м и временем цикла около T=2 с число магнитов будет равно:

$$n=\frac{7{,}2\pi\cdot R}{T}=4.$$

Если радиус колеса меньше, число магнитов датчика соответственно уменьшается (при неизменном T).

Импульсы с геркона SA1 (рис. 1) поступают на вход ждущего мультивибратора на транзисторах VT1, VT2, устраняющего ошибки от дребезга контактов геркона, и далее на вход счетчика DD1, DD2. Информация с выхода счетчика в параллельном коде поступает на вход дешифратора DD3, DD4 и после преобразования выводится на светодиодные индикаторы HG1 и HG2.

Генератор на логических элементах DD5.1 и DD5.2 вырабатывает импульсы длительностью 2...3 мс с выбранным периодом T. Скважность около 1000 удается получить благодаря высокому входному сопротивлению элементов микросхемы К176ЛА7. При поступлении импульса генератора на вход C дешифратора DD3, DD4 происходит запись в его входные регистры новой информации, поступающей с выхода счетчика. Этим же импульсом, но задержанным на время, равное приблизительно его длительности, обнуляется счетчик. Линия задержки составлена из элементов DD5.3, DD5.4 и цепей C4R9, C5R10. Одновременно с записью информации в дешифратор происходит смена показания на индикаторах.

Детали электронной части спидометра монтируют на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита (рис. 2), которую размещают в дюралюминиевой коробке размерами при-

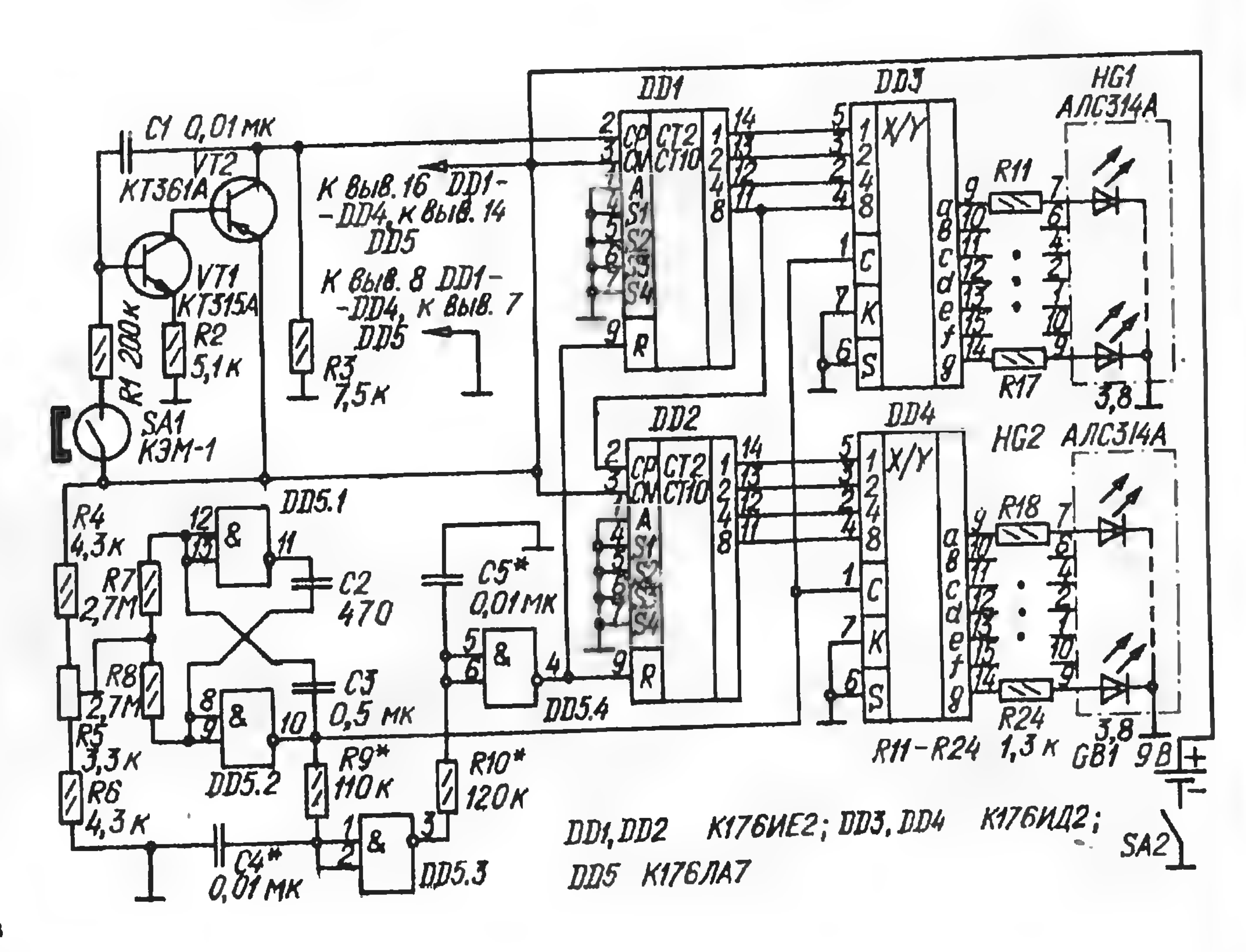
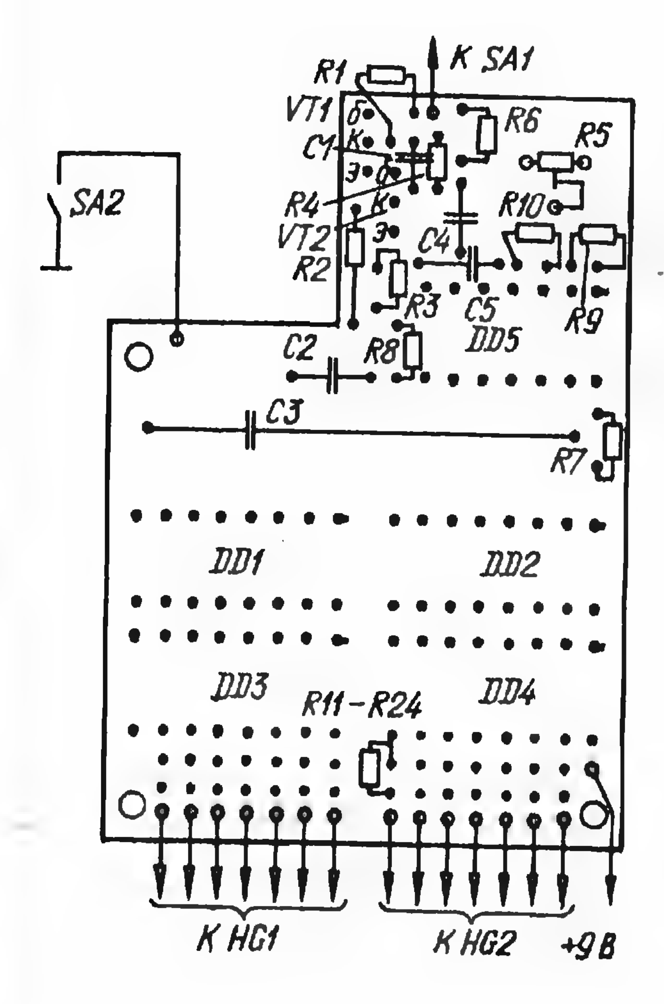



Рис. 1



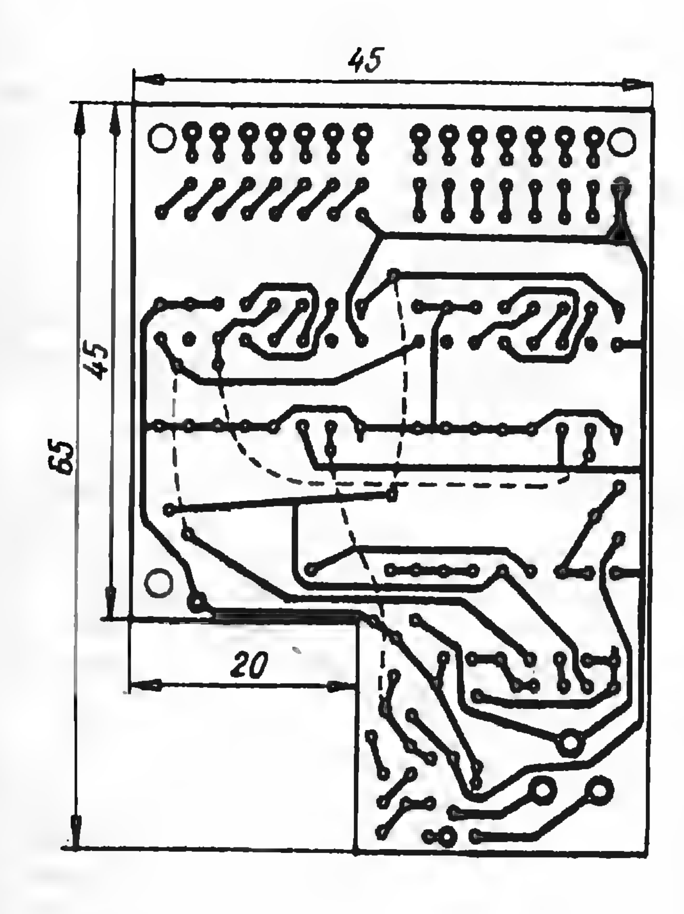




**Рис. 2**

мерно 70×50×20 мм. Светодиодные индикаторы размещают на торцевой стенке коробки; их надо прикрыть светофильтром через эластичную прокладку (для защиты от дождя) и небольшим козырьком, что улучшит различимость цифр в солнечный день.

Геркон крепят к передней вилке велосипеда на скобе из дюралюминия или латуни. Магниты, например, от дверных магнитных защелок, жестко фиксируют непосредственно на спицах либо на ободе колеса. Расстояние от геркона до магнитов нужно подобрать таким, чтобы обеспечить четкое срабатывание геркона на большой скорости движения велосипеда. Чтобы уменьшить зависимость периода импульсов тактового генератора от изменяющегося напряжения источника питания, приводящую к погрешности измерения, микросхему DD5 и делитель R4—R6 желательно питать от отдельной батареи напряжением 9 В.

Транзисторы VT1 и VT2 могут быть любыми из серий КТ315 и КТ361. Резистор R5 — СП5-2. Конденсатор С3 — фторопластовый. Выключатель SA1 — ПДМ1-1 или любой другой малогабаритный (он установлен в угловом вырезе платы). Светодиодные индикаторы АЛС314А можно заменить на АЛ113, АЛ304 с буквенными индексами А, Б, В. Можно также использовать индикаторы с общим анодом, например, серии АЛ304. В этом случае вход S (вывод 6) микросхем DD3, DD4 необходимо соединить с плюсовым выводом источника питания. В любом случае ток, текущий через каждый элемент индикаторов, не должен превышать 10 мА — его ограничивают резисторами R11—R24.

Налаживание велоспидометра сводится к установке периода следования импульсов тактового генератора. При Т до 2 с как образцовую удобно использовать частоту электроосветительной сети. Датчиком импульсов частотой 25 Гц служит электромагнит, включенный в сеть через выпрямительный диод, например Д226Б, и резистор, ограничивающий ток через обмотку электромагнита до приемлемого значения. Функцию такого датчика может выполнять любое электромагнитное реле с удаленным якорем. Электромагнит подносят к геркону, убеждаются в том, что он срабатывает (прослушивается слабый звук, соответствующий частоте замыкания контактов), и подстроечным резистором R5, а если надо, то и подборкой резисторов R9, R10 и конденсаторов С4, С5, добиваются показания на индикаторе, равного 50 Т.

Источником питания велоспидометра может быть аккумуляторная батарея 7Д-0,1 или любая другая с напряжением 9 В.

**Е. ЕФИМОВ**

*г. Москва*

# КАКОЙ БЫТЬ АВТОМАГНИТОЛЕ?

**В 1986 году начат серийный выпуск новой модели автомагнитолы «Звезда-204-стерео» (см. «Радио», 1986, № 5, с. 64). Это первая из семейства перспективных моделей. При ее разработке были учтены замечания и предложения, высказанные в процессе проведенных предприятием опросов. В частности, по сравнению с ранее выпускаемой автомагнитолой «АМ-302-стерео» повышена надежность (срок гарантийного обслуживания «Звезды-204-стерео» — 18 месяцев), улучшены технические характеристики, уменьшены габариты. Многие автолюбители высказывали пожелание предусмотреть возможность эксплуатации автомагнитолы вне салона автомобиля. Сейчас рассматривается вопрос о выпуске специализированного блока питания, смонтированного в декоративном пластмассовом корпусе, в который можно установить автомагнитолу дома. Работа по дальнейшей модернизации магнитолы продолжается, и чтобы лучше учесть требования и пожелания потребителей, предприятие обращается к читателям журнала «Радио» с просьбой ответить на вопросы прилагаемой анкеты. Целесообразность введения того или иного эксплуатационного удобства просим оценить, подчеркнув соответствующий ответ (да или нет).**

**Все анкеты примут участие в специальной лотерее. Владельцам выигрышных номеров будут высланы сувениры.**

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

## АНКЕТА

1. Какая настройка приемника, на Ваш взгляд, наиболее удобна:

— Плавная (ручная) . . . . Да. Нет
— Фиксированная в диапазонах:
ДВ . . . . . . . . . . Да. Нет
СВ . . . . . . . . . . Да. Нет
УКВ . . . . . . . . . . Да. Нет
— Автоматическая с автопоиском станции . . . . . . Да. Нет
— По заданной программе . . Да. Нет

2. Нужно ли, с Вашей точки зрения, предусмотреть в магнитоле возможность записи программ:
— В салоне автомобиля (режим «Моно») . . . . . . . . Да. Нет
— Вне салона автомобиля («Моно» и «Стерео») . . . . Да. Нет
— В салоне автомобиля и вне его . . . . . . . . . . Да. Нет

3. Какие эксплуатационные удобства должна, по Вашему мнению, иметь магнитола:
— Бесшумная настройка . . . Да. Нет
— Возможность приема стереопередач . . . . . . . . . Да. Нет

— Ограничение импульсных помех . . . . . . . . . Да. Нет
— Автореверс . . . . . . . Да. Нет
— Система шумопонижения . Да. Нет
— Регулировка громкости:
— Плавная . . . . . . Да. Нет
— Ступенчатая . . . . . Да. Нет
— Атоматическая в зависимости от уровня шумов в салоне автомобиля . . . . . . Да. Нет
— Отдельная для каждого громкоговорителя . . . . Да. Нет
Регулировка тембра:
— Плавная:
на высших и низших частотах . Да. Нет
многополосная . . . . . Да. Нет
— Ступенчатая . . . . . Да. Нет
— Псевдосенсорное управление . . . . . . . . . Да. Нет
— Индикация дополнительных данных (время в пути, температура воздуха, напряжение бортовой сети и др.) . . . . . Да. Нет

4. Какую номинальную выходную мощность должен, по Вашему мнению, иметь усилитель ЗЧ магнитолы:
— 3...8 Вт . . . . . . . . Да. Нет
— выше 8 Вт . . . . . . . Да. Нет

5. Целесообразен ли, с Вашей точки зрения, выпуск специализированного блока питания:
— Без устройства записи . . Да. Нет
— С устройством записи . . Да. Нет

6. Какой марки Ваш автомобиль?

7. Какой радиоаппаратурой Вы пользуетесь в салоне автомобиля?

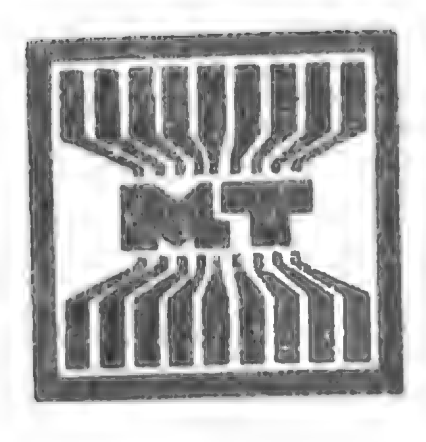
8. Какая радиоаппаратура есть у Вас дома? (нужное подчеркните): электропроигрыватель, магнитола (стационарная, переносная), магнитофон (катушечный, кассетный), стереокомплекс

9. Ваша фамилия, инициалы, домашний адрес

**Заполненную анкету с пометкой на конверте «Автомагнитола» просим до 1 октября 1986 года выслать по адресу: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5, редакция журнала «Радио».**








# ЭВМ — автоматы обработки информации

Каким только не называли наш беспокойный век: и веком атома, и веком радио, и веком полимеров, и космическим веком... Но, пожалуй, самой впечатляющей, отличительной особенностью двадцатого века является появление электронных вычислительных машин (ЭВМ), или компьютеров. Их изобрели для вычислений (первый компьютер «Эниак» был создан в 1945 г. для вычисления баллистических таблиц), а используют сейчас практически во всех областях человеческой деятельности. Это и преобразование информации из одной формы в другую (например, при редактировании текста), и хранение, поиск и выдача требуемой информации (например, в информационно-поисковых системах, реализованных на ЭВМ), и моделирование поведения сложных систем (например, систем массового обслуживания), и многие другие невычислительные, неарифметические функции.

Любопытно, что именно эти функции занимают львиную долю общего машинного времени — более 90 %. И эта доля продолжает увеличиваться. Так что современные ЭВМ лишь в очень малой степени можно называть «вычислительными». Возможно, поэтому в последнее время у нас вместо ЭВМ все чаще используют слово «компьютер», хотя оно означает в переводе с английского все тот же «вычислитель». Но не будем нарушать сорокалетнюю традицию и сохраним добрые старые имена — ЭВМ и компьютер за сложными программируемыми электронными автоматами обработки информации — именно так определяется их область применения.

Говоря об ЭВМ, нельзя не обратить внимания на ее сложность, которая связана, прежде всего, с использованием огромного числа логических элементов. Функции этих элементов очень просты: они выполняют простейшие логические операции — И, ИЛИ, НЕ и их комбинации: И-НЕ и ИЛИ-НЕ, а также функцию памяти. Вот и все! Но оказывается с помощью таких нехитрых элементов можно выполнить любые функции переработки информации, т. е. сделать автомат, способный реализовать любое, сколь угодно сложное преобразование информации.

Гибкость ЭВМ обусловлена сочетанием ее аппаратуры и программы. То, что информацию можно перерабатывать с помощью соответствующих аппаратных средств,— известно давно. Так, например, обычный радиоприемник перерабатывает принятые электромагнитные колебания высокой частоты (радиоволны) в акустические колебания (звук). Это специализированное устройство, и никакие другие функции оно выполнять не может.

Преимущество ЭВМ — программируемых автоматов — состоит в том, что их функции резко расширяются и определяются вводимой программой.

Другое важное свойство компьютера заключается в универсальности представления информации внутри его самого. Все, что перерабатывается ЭВМ, представляется только двумя символами — 0 (нуль) и 1 (единица); физически — нуль соответствует пониженному напряжению, а единица — повышенному. Поэтому перерабатываемая информация, т. е. числа, текст, рисунки и т. д., должна быть представлена только в виде наборов нулей и единиц, с которыми и работает ЭВМ.

Единицей информации является «бит» — один разряд двоичного числа. С помощью N двоичных чисел можно закодировать $2^N$ различных сигналов, таких, как обычное десятичное число (например, 123, 876 или $125 \cdot 10^{-14}$), слово (например, «МОСКВА») или команду (например, «СЛОЖИТЬ»). Способов такого кодирования можно придумать много. В раз-

личных типах ЭВМ используют, как правило, различные способы кодирования.

Но бит слишком малая единица информации. И поэтому используется понятие «байт» — восьмиразрядное двоичное число, с помощью которого можно закодировать $2^8=256$ различных сигналов. Их хватает для того, чтобы обозначать все цифры, буквы латинского и русского алфавитов и всякого рода специальные знаки, включая знаки пунктуации.

Есть еще более крупная информационная единица в ЭВМ — «машинное слово». Его величина чаще всего кратна байту, т. е. имеет длину 8, 16, 32, 64 бит.

Переработка информации в ЭВМ происходит только словами.

Мощные ЭВМ работают со словами объемом 8 байт (64 бит), а самые простые ЭВМ — один байт. Это не означает, что такие ЭВМ не смогут производить точных вычислений — для этого им придется перерабатывать длинное число в несколько приемов.

НАШ ЗАОЧНЫЙ СЕМИНАР

# ЭВМ — СИСТЕМЫ — СЕТИ

**Вычислительной технике принадлежит важное место в интенсификации экономики, ускорении научно-технического прогресса. В Политическом докладе Центрального Комитета КПСС XXVII съезду партии говорится: «Определены конкретные задания по разработке и массовому освоению современной компьютерной техники, развитию элементной базы. На индустриальную основу ставится программное обеспечение ЭВМ и автоматизированных систем управления».**

**Открывая заочный семинар «ЭВМ — системы — сети», редакция хотела бы помочь широкому кругу своих читателей ознакомиться в доступной форме не только с вычислительными машинами, но и компьютерными комплексами, а также сетями ЭВМ, с принципами их построения, назначения и работы. Эти знания весьма полезны как тем, кто уже принял решения собрать свою первую персональную ЭВМ, так и тем, кто только вступает в мир вычислительной техники.**

**Семинар мы пригласили вести профессора, доктора технических наук Л. А. Растригина.**

**Устройство ЭВМ.** Говоря об устройстве ЭВМ, не стоит «опускаться» до логических элементов — их слишком много: так, самый маленький компьютер содержит 20—30 тысяч логических элементов. Рассмотрим простейшую ЭВМ как автомат, состоящий всего из пяти узлов: арифметическо-логического устройства (АЛУ), запоминающего устройства (ЗУ), управляющего устройства (УУ) и устройств ввода и вывода информации.

**Арифметическо-логическое устройство — АЛУ.** Центральной частью любого компьютера всегда было и остается АЛУ — арифметическо-логическое устройство, которое и осуществляет основную долю обработки.

Легко заметить, что АЛУ работает как карманный калькулятор, который немедленно выдает результат, если ввести в него с помощью кнопок числа (операнды) и код операции (для каждой операции есть специальная кнопка, помеченная одним из известных значков: «+», «×», «:» и т. д.). Образно говоря, АЛУ является «карманным калькулятором» ЭВМ, но с большим числом «кнопок» для введения операндов и еще большим числом команд (так, ЕС ЭВМ имеет АЛУ, выполняющую до 200 операций). Если бы ЭВМ, кроме АЛУ, ничего не имела, то ее уже можно было бы использовать, но только как калькулятор с ручным управлением. «Нажимает» же «кнопки» АЛУ в ЭВМ управляющее устройство (УУ), действующее на основе информации, поступающей из запоминающего устройства (ЗУ), где хранятся все сведения, необходимые для работы ЭВМ.

Дело в том, что прежде, чем работать с ЭВМ, в нее необходимо ввести информацию двоякого рода. Во-первых, программу, указывающую последовательность операций, которую должна выполнять ЭВМ (это ответ на вопрос, как считать или как обрабатывать информацию). А во-вторых, исходные данные, т. е. что именно считать или какую информацию обрабатывать. Для хранения всей этой информации компьютеру необходимо иметь:

**Запоминающее устройство** — оно представляет собой набор перенумерованных ячеек памяти, где и располагаются коды операторов и программ, исходные данные. В каждой ячейке может храниться машинное слово. Если на вход ЗУ сообщить номер ячейки — адрес (число A), то на его выходе появится содержимое этой ячейки — двоичное число, кодирующее десятичное число, оператор и т. д., т. е. слово a, которое является содержимым этой ячейки, записанным ранее. Это режим чтения. А в режиме записи на входы ЗУ подаются адрес ячейки (A) и запоминаемое число a. В результате в эту ячейку будет записано именно это число a.

Для ЗУ все равно, что запоминать: число, оператор или текст. Для него все это лишь набор двоичных символов.

Разновидностями ЗУ являются:

ОЗУ — оперативное запоминающее устройство, в котором процессы записи и считывания происходят очень быстро. Это основная память компьютера. Именно здесь хранится программа и данные, необходимые для решения каждой конкретной задачи.

Реализуется ОЗУ по-разному. Так, магнитная память состоит из миниатюрных ферритовых колец, которые можно намагнитить в одном или другом направлении и этим запомнить один бит информации. Полупроводниковая память образуется большим числом конденсаторов, находящихся на кристалле БИС. Иногда в ОЗУ используются и триггеры. Число колец, конденсаторов или триггеров и определяет емкость ОЗУ, измеряемую в К — килословах, т. е. в тысячах слов (строго говоря, $1К=2^{10}=1024$, а не тысяча) или М — мегасловах: 1М=1000 К.

ОЗУ имеется во всяком компьютере, именно оно обеспечивает его гибкость и быстродействие работы;

ПЗУ — постоянное запоминающее устройство — отличается тем, что допускает только считывание записанной в него при изготовлении информации. Оно используется для хранения программ и данных, постоянно необходимых для работы компьютера;

*ППЗУ — программируемое постоянное запоминающее устройство*, в которое информация заносится самим пользователем.

Кроме этого, для хранения больших массивов информации и доступа к ним ЭВМ имеет еще так называемые *внешние запоминающие устройства — ВЗУ*, обращение к которым занимает значительно больше времени: от $10^{-3}$ с до нескольких секунд или даже минут. Заметим, что обращение к ОЗУ, ПЗУ и ППЗУ занимает порядка $10^{-6}...10^{-9}$ с. Реализуется внешняя память обычно на магнитных дисках или лентах, на которых можно записать в 10—1000 раз больше информации, чем в ОЗУ, но доступ к этой информации требует времени: нужный ее фрагмент сначала надо перевести в ОЗУ и уж потом пользоваться.

Особой популярностью для персональных компьютеров в последнее время пользуются так называемые гибкие магнитные диски (дискетты). Они очень похожи на тоненькую маленькую грампластинку (диаметром около 20, 13 и 8 см) и легко заменяются в компьютере (почти так же, как пластинка в электрофоне). На каждый такой диск можно записать, например, при не очень плотной записи, **текст двух журналов Радио**, а при плотной записи — **десяти**.

В самое последнее время появились оптические диски, на которых запись информации производится лазерным лучом. Такой способ позволяет записать очень большие объемы информаций (значительно больше, чем на магнитный диск).

Структурная схема основных узлов ЭВМ

Самый дешевый, но и самый медленный вид внешнего запоминающего устройства реализуется на магнитной ленте — обычно в виде компакт-кассеты. Поэтому очень часто для этой цели и используются стандартные бытовые магнитофоны. Для доступа к памяти на магнитной ленте информацию, имеющуюся на ней, также сначала надо перевести в ОЗУ. Как видим, каждый вид запоминающего устройства имеет свои достоинства: ОЗУ реализует быструю память, но дорогую и поэтому малую по объему, ВЗУ реализует медленную, но «дешевую» память.

ЗУ и АЛУ сами по себе взаимодействовать не могут. Это взаимодействие обеспечивает...

**Управляющее устройство (УУ)**, которое координирует работу его узлов ЭВМ. Особенно сильны связи УУ-с АЛУ. Именно поэтому объединение УУ с АЛУ называют *процессором* (см. рис.). Одной из важнейших функций УУ является управление взаимодействием ОЗУ и АЛУ. УУ «указывает» ОЗУ, какие данные должны быть переданы АЛУ, включает АЛУ на использование нужной операции, а полученный результат помещает в ОЗУ.

При управлении устройствами ввода и вывода информации УУ командует передачей из ОЗУ определенных данных на устройство вывода или в ВЗУ. Передачей информации из устройств ввода или ВЗУ в ОЗУ также распоряжается УУ. Так что забот у него хватает.

Эти важные и сложные функции УУ реализуются с помощью специальной программы, которую называют ОС — *операционная система*. Эта программа записана в ОЗУ или ПЗУ. Она представляет собой набор правил, как должен работать компьютер в той или иной ситуации. Как только складывается одна из таких ситуаций (например, появление новой задачи, сбой аппаратуры и т. д.), процесс работы компьютера прерывается, т. е. приостанавливается решение очередной задачи, и АЛУ начинает работать с ОС, которая решает, что следует делать дальше. АЛУ определяет команды, которые надо выполнять различным агрегатам компьютера (например, включить какое-то устройство ввода и т. д.). После этого ОС переводит АЛУ на продолжение прерванной задачи. И так до следующей ситуации. Другой важной функцией ОС является обеспечение эффективного взаимодействия человека и компьютера.

Именно операционной системе компьютер обязан своей активностью и

оперативностью. Именно ОС позволяет параллельно работать многим устройствам ЭВМ, чем значительно повышается ее производительность.

Все описанные узлы — ОЗУ, АЛУ и УУ образуют «мозг» компьютера. Этот мозг должен иметь возможность общения с внешним миром, т. е. иметь рецепторы (глаза и уши) и эффекторы (голос и руки). Эту роль у компьютера выполняют устройства ввода и вывода информации. Только через эти устройства человек общается с компьютером, а также осуществляется связь с любым объектом, с которым взаимодействует компьютер (например, прибором, станком, роботом, ГАПом).

**Устройства ввода.** С помощью этих устройств в компьютер (а точнее, в его память — ОЗУ) засылается информация. Способов организации такого ввода много. Перечислим некоторые, показанные на рисунке. Но прежде заметим, что соединение любого устройства ввода (и вывода) с УУ производится через специальное устройство, называемое интерфейсом (от английского inter — между и face — лицо), т. е. «межличностным» устройством. Интерфейс играет роль своеобразного «переводчика» с одного «языка» на другой. Например, АЦП — аналого-цифровой преобразователь, преобразующий аналоговый сигнал в его цифровое значение, является типичным интерфейсом между электрическим процессом и компьютером, обрабатывающим этот процесс. На рисунке интерфейсы обозначены кружками с буквой И.

А теперь вернемся к устройствам ввода.

Пульт с алфавитно-цифровой клавиатурой является наиболее распространенным видом устройства ввода. Он похож на обычную электрическую пишущую машинку с 50—80 клавишами. Кроме букв и цифр, пульт имеет всякого рода знаки, удобные для программирования, например, =, >, <, •, #, ¤, а также кнопки со значками ↑, →, ↓, ←, с помощью которых можно соответствующим образом изменять положение курсора, указывающего на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) где будет располагаться следующий знак. Сигналы от каждой клавиши преобразуются в коды данных и операторов с помощью интерфейса пульта. Интерфейс пульта образуется схемами преобразования сигнала от каждой клавиши в соответствующие коды данных или операторов, посылаемые в ОЗУ.

В самое последнее время ведутся работы в области создания устройств, обеспечивающих акустический ввод данных голосом пользователя с помощью обычного микрофона. Для этого необходимо иметь преобразователь слов, представленных электрическими колебаниями тока микрофона, в числа и операторы программы. Так, например, слово «один» преобразуется в число «1», а произнося слово «стоп», мы вызываем оператор прерывания работы программы. Стоит ли говорить, что интерфейс такого ввода должен решать очень сложную задачу понимания слов человеческого языка. Она решается или с помощью специального компьютера, или на том же компьютере, с которым работает говорящий.

И наконец, в случае контроля или контроля и управления каким-то объектом с помощью компьютера в него надо вводить показания приборов и датчиков, определяющих состояние управляемого объекта. В качестве интерфейса здесь выступают устройства связи с объектом (УСО).

Следует заметить, что легкосъемные устройства внешней памяти (ВЗУ), такие, как компакт-кассеты и магнитные диски, тоже могут служить устройствами ввода информации в компьютер. Но не любой информации, а только той, которая была получена с помощью компьютера — пусть даже другого.

Представьте, что созданной вами программой заинтересовался кто-то другой. Ему для этого вовсе не нужно садиться за ваш компьютер, где в ОЗУ находится интересующая его программа. Достаточно «сбросить» ее в ВЗУ на компакт-кассету или гибкий диск, забрать это ВЗУ, вставить его в свой компьютер и переслать информацию с ВЗУ в ОЗУ. Вот и весь ввод!

А теперь рассмотрим...

**Устройство вывода.** Если без устройства ввода компьютер слеп и глух, то без устройства вывода он бесполезен. Одним из наиболее совершенных средств вывода является ЭЛТ. Она практически не отличается от телевизионной. На экран ЭЛТ и выдаются тексты, состоящие из слов и цифр, необходимых для работы пользователя и на стадии ввода исходной информации (для контроля), и на стадии отладки процесса решения его задачи (вывод промежуточных результатов), и при выводе окончательных результатов обработки.

Для фиксации информации издавна в ЭВМ используются печатающие устройства (принтеры), которые позволяют выводить цифровую и текстовую информацию на бумагу.

В системах автоматизированного проектирования (САПР) конечным продуктом являются чертежи спроектированного компьютером изделия, агрегата, детали... Здесь устройство вывода и должно выдавать конкретные чертежи, что реализуется графопостроителем. Это — автоматическая чертежная доска, управляемая ЭВМ. Интерфейсом к ней являются очень сложные преобразователи цифр, кодирующих чертеж, в команды управления двигателями, передвигающими рапидограф — чертежный инструмент, напоминающий фломастер.

Для управления объектом с помощью компьютера (например, в ГАП) необходимо иметь возможность автоматически отрабатывать его команды. Интерфейс в этом случае преобразует вычисленное компьютером число в величину, определяющую положение управляемого органа (резца) и выдает команды сервоприводу.

В последнее время появилось новое устройство вывода — громкоговоритель, на который возлагается функция речевого общения компьютера с пользователем. Интерфейс этого устройства вывода должен преобразовывать числа, слова и фразы, записанные в ОЗУ, в электрические колебания, соответствующие человеческому голосу, читающему эти числа, слова, фразы. Такой преобразователь текста в речь называют синтезатором речи. Это сложное устройство обычно реализуется с помощью специального компьютера.

Одним из самых распространенных устройств ввода-вывода является дисплей. Он сочетает в себе алфавитно-цифровую клавиатуру пульта (это ввод) и экран электронно-лучевой трубки или экран на жидких кристаллах (вывод). Пульт и экран являются самыми большими деталями современных персональных компьютеров, которые делать меньше просто нецелесообразно, так как пользователю трудно будет работать. А так как остальные узлы ЭВМ (АЛУ, ЗУ и УУ) изготовляются в виде микросхем и поэтому имеют очень малые габариты, то часто весь компьютер размещается в корпусе самого дисплея.

В зависимости от области применения, класса задач, потребностей, квалификации и вкусов пользователей и других факторов изготовляются самые разнообразные компьютеры — от карманных до больших «шкафов» — стоек. Но каждый из них всегда имеет указанные пять узлов — АЛУ, ЗУ, УУ и устройств ввода-вывода.

**Л. РАСТРИГИН**

*г. Рига*

# Персональный радиолюбительский компьютер «Радио-86РК»

## КЛАВИАТУРА

При разработке клавиатуры РК ставилась задача создать максимально простой узел, некритичный к параметрам применяемых коммутационных устройств.

Каким же требованиям должна удовлетворять клавиатура РК? Прежде всего, она должна формировать коды всех символов, приведенных в табл. 1 (сами коды, записываемые в ПЗУ D12, приведены в табл. 2). Кроме того, необходимо предусмотреть защиту от одновременного нажатия на несколько клавиш и дребезга контактов. Желательно также иметь набор функциональных клавиш, предназначенных для перемещения курсора по экрану дисплея, и несколько клавиш, назначение которых программируется пользователем. Для удобства работы должен быть предусмотрен режим автоповтора, т. е. непрерывной выдачи кода символа при длительном (более 1 с) нажатии на клавишу и звуковая индикация в момент замыкания контактов. Выполнение большинства этих требований в РК возложено на подпрограмму обслуживания клавиатуры.

На рис. 4 показана принципиальная схема клавиатуры. Подключается она к РК через ППА D20 (см. рис. 3). Основные клавиши (объединены на рис. 4 в блок А2) связаны с матрицей нормально разомкнутых контактов и отдельной группой из трех таких же контактов. Расположение клавиш, принятое в большинстве промышленных дисплеев, показано на рис. 5.

Через линии канала А, настроенного на вывод информации в режиме 0, на диоды V5—V11 (см. рис. 4) последовательно поступают сканирующие импульсы. Диоды защищают линии порта от повреждения при одновременном нажатии на несколько клавиш.

В процессе опроса контактов клавиатуры подпрограмма обслуживания последовательно формирует низкий уровень на каждой из линий порта А (на других семи линиях уровни остаются высокими). Сразу после этого подпрограмма считывает и анализирует содержимое порта В. Если ни одна из клавиш не нажата, то на все разряды этого порта через резисторы R8—R15 подано напряжение +5 В. При нажатии на какую-либо клавишу низкий уровень с соответствующей линии канала А поступает на одну из линий порта В. Подпрограмма обслуживания определяет номер нажатой клавиши и формирует соответствующий ей семиразрядный код.

При нажатии на каждую из основных клавиш могут формироваться три различных кода, в зависимости от того, была ли нажата вместе с основной (или немного раньше) одна из клавиш модификации кода СС или УС, формирующих специальные, управляющие или графические символы. Клавиша «РУС/ЛАТ» определяет, какой из двух алфавитов (русский или латинский) будет отображаться на экране (для перехода с одного на другой достаточно нажать на нее один раз). Замыкание контактов этих трех клавиш приводит к формированию низкого уровня на линиях С5—С7, работающих в режиме ввода, и иной интерпретации основных клавиш, что позволяет сократить их число. Дребезг контактов устраняется программно.

На 2-й с. вкладки приведен рисунок печатной платы, предназначенной для монтажа основных клавиш (минимально необходимый набор). Для удобства работы с РК клавиатуру целесообразно дополнить еще несколькими клавишами (см. рис. 4, блок А3). Печатную плату (рис. 6) с этими клавишами устанавливают справа от основной. Дополнительная клавиатура создает удобство в работе, позволяя формировать коды некоторых управляющих символов нажатием только одной клавиши, хотя эти же коды можно получать и с помощью основных клавиш при предварительно нажатой клавише УС.

На плате основной клавиатуры установлены светодиоды V2 и V4. Первый из них сигнализирует о включении РК, второй (он подключен через элемент

Таблица 1

ТАБЛИЦА КОДОВ СИМВОЛОВ

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | [illegible] | | ПРОБЕЛ | 0 | @ | P | Ю | П |
| 1 | F1 | | ! | 1 | A | Q | А | Я |
| 2 | F2 | | " | 2 | B | R | Б | Р |
| 3 | F3 | | # | 3 | C | S | Ц | С |
| 4 | F4 | | ¤ | 4 | D | T | Д | Т |
| 5 | | | % | 5 | E | U | Е | У |
| 6 | | | & | 6 | F | V | Ф | Ж |
| 7 | | | ' | 7 | G | W | Г | В |
| 8 | ← | → | ( | 8 | H | X | Х | Ь |
| 9 | ТАБ | ↑ | ) | 9 | I | Y | И | Ы |
| A | ПС | ↓ | * | : | J | Z | Й | З |
| B | | АР2 | + | ; | K | [ | К | Ш |
| C | ↖ | | , | < | L | \ | Л | Э |
| D | ВК | | - | = | M | ] | М | Щ |
| E | | | . | > | N | ^ | Н | Ч |
| F | | СТР | / | ? | O | _ | О | ЗБ |

ПРИМЕЧАНИЕ: КОД СИМВОЛА ОБРАЗУЕТСЯ ИЗ НОМЕРА СТОЛБЦА И НОМЕРА СТРОКИ. НАПРИМЕР КОД СИМВОЛА "N" = 4E

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1985, № 4,5.

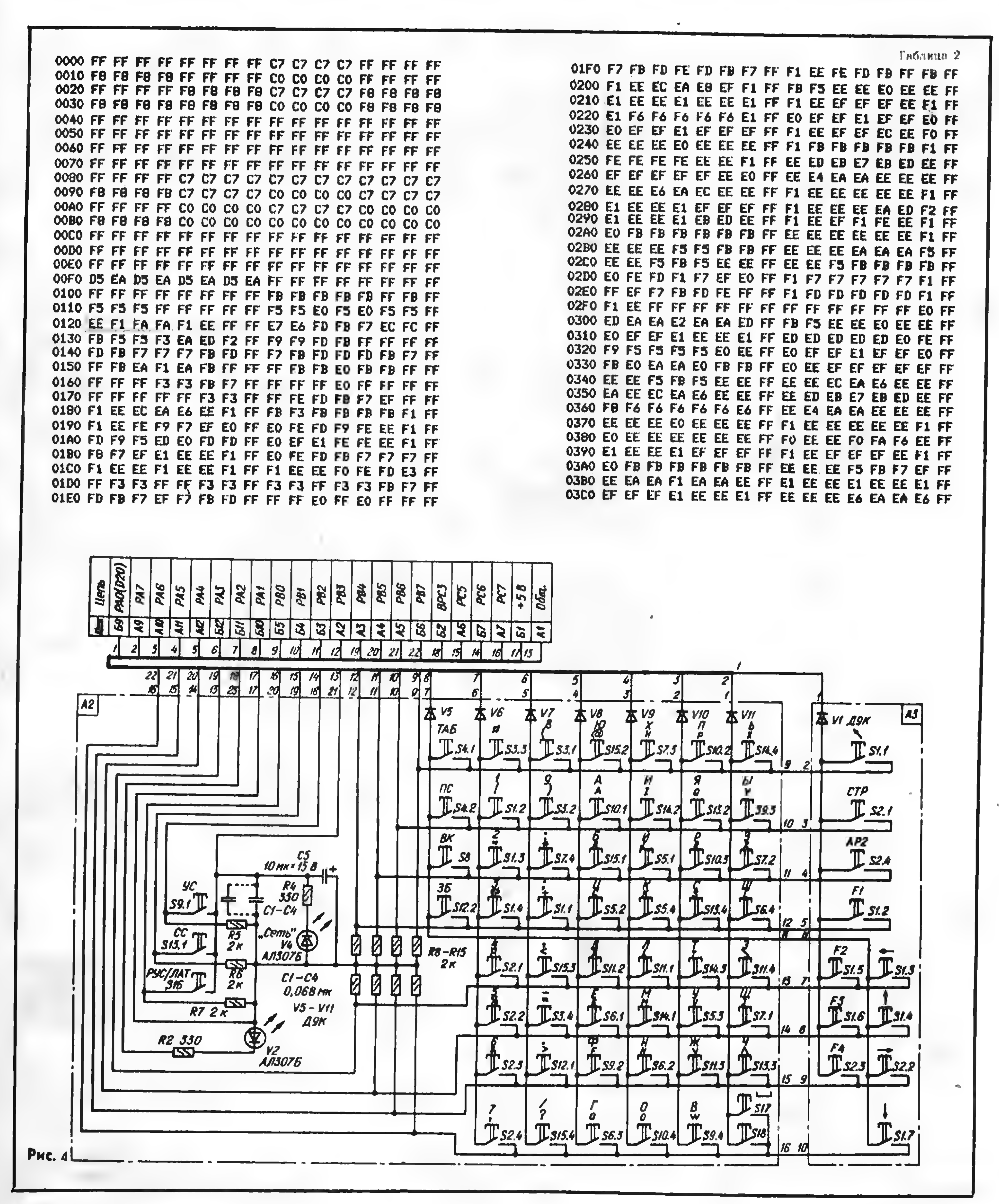


Таблица 2

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0000 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | C7 | C7 | C7 | C7 | FF | FF | FF | FF |
| 0010 | F8 | F8 | F8 | F8 | FF | FF | FF | FF | C0 | C0 | C0 | C0 | FF | FF | FF | FF |
| 0020 | FF | FF | FF | FF | F8 | F8 | F8 | F8 | C7 | C7 | C7 | C7 | F8 | F8 | F8 | F8 |
| 0030 | F8 | F8 | F8 | F8 | F8 | F8 | F8 | F8 | C0 | C0 | C0 | C0 | F8 | F8 | F8 | F8 |
| 0040 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 0050 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 0060 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 0070 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 0080 | FF | FF | FF | FF | C7 | C7 | C7 | C7 | C7 | C7 | C7 | C7 | C7 | C7 | C7 | C7 |
| 0090 | F8 | F8 | F8 | F8 | C7 | C7 | C7 | C7 | C0 | C0 | C0 | C0 | C7 | C7 | C7 | C7 |
| 00A0 | FF | FF | FF | FF | C0 | C0 | C0 | C0 | C7 | C7 | C7 | C7 | C0 | C0 | C0 | C0 |
| 00B0 | F8 | F8 | F8 | F8 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 |
| 00C0 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 00D0 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 00E0 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 00F0 | D5 | EA | D5 | EA | D5 | EA | D5 | EA | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 0100 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FB | FB | FB | FB | FB | FF | FB | FF |
| 0110 | F5 | F5 | F5 | FF | FF | FF | FF | FF | F5 | F5 | E0 | F5 | E0 | F5 | F5 | FF |
| 0120 | EE | F1 | FA | FA | F1 | EE | FF | FF | E7 | E6 | FD | FB | F7 | EC | FC | FF |
| 0130 | FB | F5 | F5 | F3 | EA | ED | F2 | FF | F9 | F9 | FD | FB | FF | FF | FF | FF |
| 0140 | FD | FB | F7 | F7 | F7 | FB | FD | FF | F7 | FB | FD | FD | FD | FB | F7 | FF |
| 0150 | FF | FB | EA | F1 | EA | FB | FF | FF | FF | FB | FB | E0 | FB | FB | FF | FF |
| 0160 | FF | FF | FF | F3 | F3 | FB | F7 | FF | FF | FF | FF | E0 | FF | FF | FF | FF |
| 0170 | FF | FF | FF | FF | FF | F3 | F3 | FF | FF | FE | FD | FB | F7 | EF | FF | FF |
| 0180 | F1 | EE | EC | EA | E6 | EE | F1 | FF | FB | F3 | FB | FB | FB | FB | F1 | FF |
| 0190 | F1 | EE | FE | F9 | F7 | EF | E0 | FF | E0 | FE | FD | F9 | FE | EE | F1 | FF |
| 01A0 | FD | F9 | F5 | ED | E0 | FD | FD | FF | E0 | EF | E1 | FE | FE | EE | F1 | FF |
| 01B0 | F8 | F7 | EF | E1 | EE | EE | F1 | FF | E0 | FE | FD | FB | F7 | F7 | F7 | FF |
| 01C0 | F1 | EE | EE | F1 | EE | EE | F1 | FF | F1 | EE | EE | F0 | FE | FD | E3 | FF |
| 01D0 | FF | F3 | F3 | FF | FF | F3 | F3 | FF | F3 | F3 | FF | F3 | F3 | FB | F7 | FF |
| 01E0 | FD | FB | F7 | EF | F7 | FB | FD | FF | FF | FF | E0 | FF | E0 | FF | FF | FF |
| 01F0 | F7 | FB | FD | FE | FD | FB | F7 | FF | F1 | EE | FE | FD | FB | FF | FB | FF |
| 0200 | F1 | EE | EC | EA | E8 | EF | F1 | FF | FB | F5 | EE | EE | E0 | EE | EE | FF |
| 0210 | E1 | EE | EE | E1 | EE | EE | E1 | FF | F1 | EE | EF | EF | EF | EE | F1 | FF |
| 0220 | E1 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | E1 | FF | E0 | EF | EF | E1 | EF | EF | E0 | FF |
| 0230 | E0 | EF | EF | E1 | EF | EF | EF | FF | F1 | EE | EF | EF | EC | EE | F0 | FF |
| 0240 | EE | EE | EE | E0 | EE | EE | EE | FF | F1 | FB | FB | FB | FB | FB | F1 | FF |
| 0250 | FE | FE | FE | FE | EE | EE | F1 | FF | EE | ED | EB | E7 | EB | ED | EE | FF |
| 0260 | EF | EF | EF | EF | EF | EE | E0 | FF | EE | E4 | EA | EA | EE | EE | EE | FF |
| 0270 | EE | EE | E6 | EA | EC | EE | EE | FF | F1 | EE | EE | EE | EE | EE | F1 | FF |
| 0280 | E1 | EE | EE | E1 | EF | EF | EF | FF | F1 | EE | EE | EE | EA | ED | F2 | FF |
| 0290 | E1 | EE | EE | E1 | EB | ED | EE | FF | F1 | EE | EF | F1 | FE | EE | F1 | FF |
| 02A0 | E0 | FB | FB | FB | FB | FB | FB | FF | EE | EE | EE | EE | EE | EE | F1 | FF |
| 02B0 | EE | EE | EE | F5 | F5 | FB | FB | FF | EE | EE | EE | EA | EA | EA | F5 | FF |
| 02C0 | EE | EE | F5 | FB | F5 | EE | EE | FF | EE | EE | F5 | FB | FB | FB | FB | FF |
| 02D0 | E0 | FE | FD | F1 | F7 | EF | E0 | FF | F1 | F7 | F7 | F7 | F7 | F7 | F1 | FF |
| 02E0 | FF | EF | F7 | FB | FD | FE | FF | FF | F1 | FD | FD | FD | FD | FD | F1 | FF |
| 02F0 | F1 | EE | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | E0 | FF |
| 0300 | ED | EA | EA | E2 | EA | EA | ED | FF | FB | F5 | EE | EE | E0 | EE | EE | FF |
| 0310 | E0 | EF | EF | E1 | EE | EE | E1 | FF | ED | ED | ED | ED | ED | E0 | FE | FF |
| 0320 | F9 | F5 | F5 | F5 | F5 | E0 | EE | FF | E0 | EF | EF | E1 | EF | EF | E0 | FF |
| 0330 | FB | E0 | EA | EA | E0 | FB | FB | FF | E0 | EE | EF | EF | EF | EF | EF | FF |
| 0340 | EE | EE | F5 | FB | F5 | EE | EE | FF | EE | EE | EC | EA | E6 | EE | EE | FF |
| 0350 | EA | EE | EC | EA | E6 | EE | EE | FF | EE | ED | EB | E7 | EB | ED | EE | FF |
| 0360 | F8 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | E6 | FF | EE | E4 | EA | EA | EE | EE | EE | FF |
| 0370 | EE | EE | EE | E0 | EE | EE | EE | FF | F1 | EE | EE | EE | EE | EE | F1 | FF |
| 0380 | E0 | EE | EE | EE | EE | EE | EE | FF | F0 | EE | EE | F0 | FA | F6 | EE | FF |
| 0390 | E1 | EE | EE | E1 | EF | EF | EF | FF | F1 | EE | EF | EF | EF | EE | F1 | FF |
| 03A0 | E0 | FB | FB | FB | FB | FB | FB | FF | EE | EE | EE | F5 | FB | F7 | EF | FF |
| 03B0 | EE | EA | EA | F1 | EA | EA | EE | FF | E1 | EE | EE | E1 | EE | EE | E1 | FF |
| 03C0 | EF | EF | EF | E1 | EE | EE | E1 | FF | EE | EE | EE | E6 | EA | EA | E6 | FF |



Рис. 4

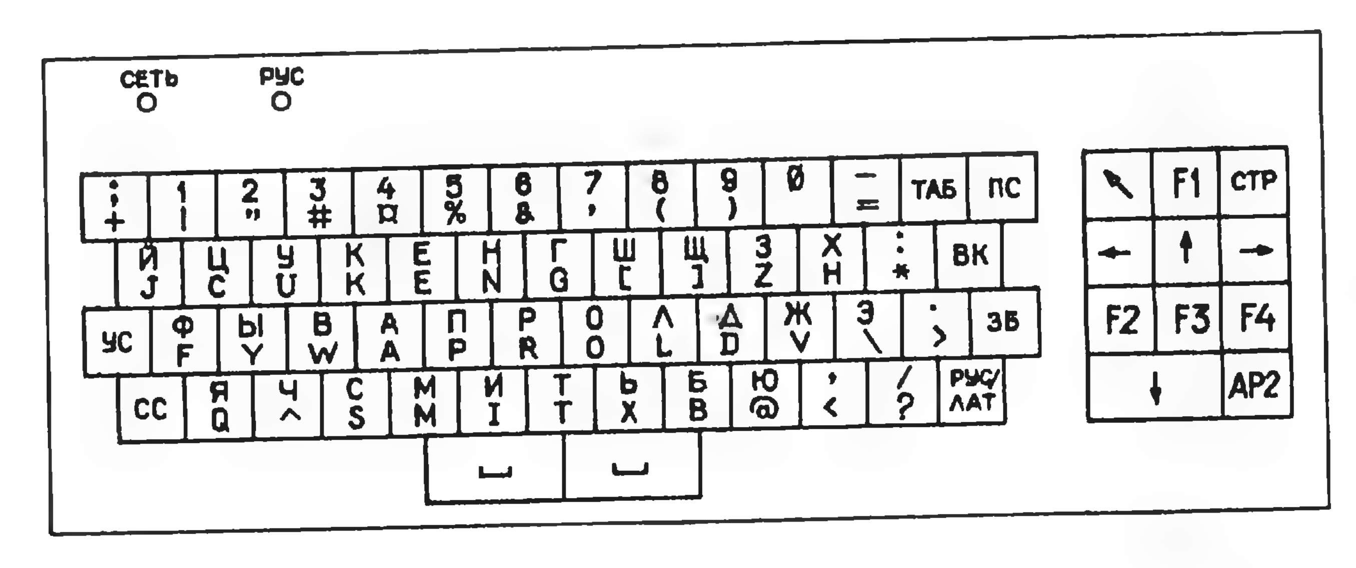



Рис. 5

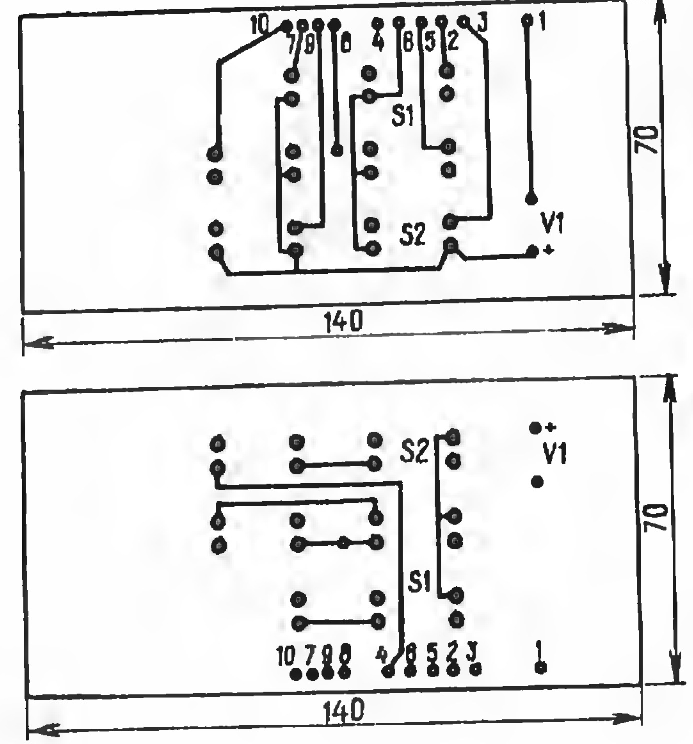



Рис. 6

D9.6 к линии C3 ППА, настроенной на вывод) служит для индикации состояния клавиши «РУС/ЛАТ» (как и остальные, она не имеет фиксации в нажатом положении).

## ИНТЕРФЕЙС СВЯЗИ С МАГНИТОФОНОМ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

Через линии C0 и C5 канала C к ППА D20 подключены узлы формирования сигналов для обмена информацией с бытовым кассетным магнитофоном.

Кроме того, в РК имеется дополнительный ППА D14, который можно использовать, например, для целей, о которых говорилось в начале статьи*. Этот ППА не настраивается в программе «МОНИТОР». После прихода сигнала СБРОС все три его канала работают на ввод информации. Свободными остаются также линии C1 и C2 ППА D20, запрограммированные в режим вывода информации.

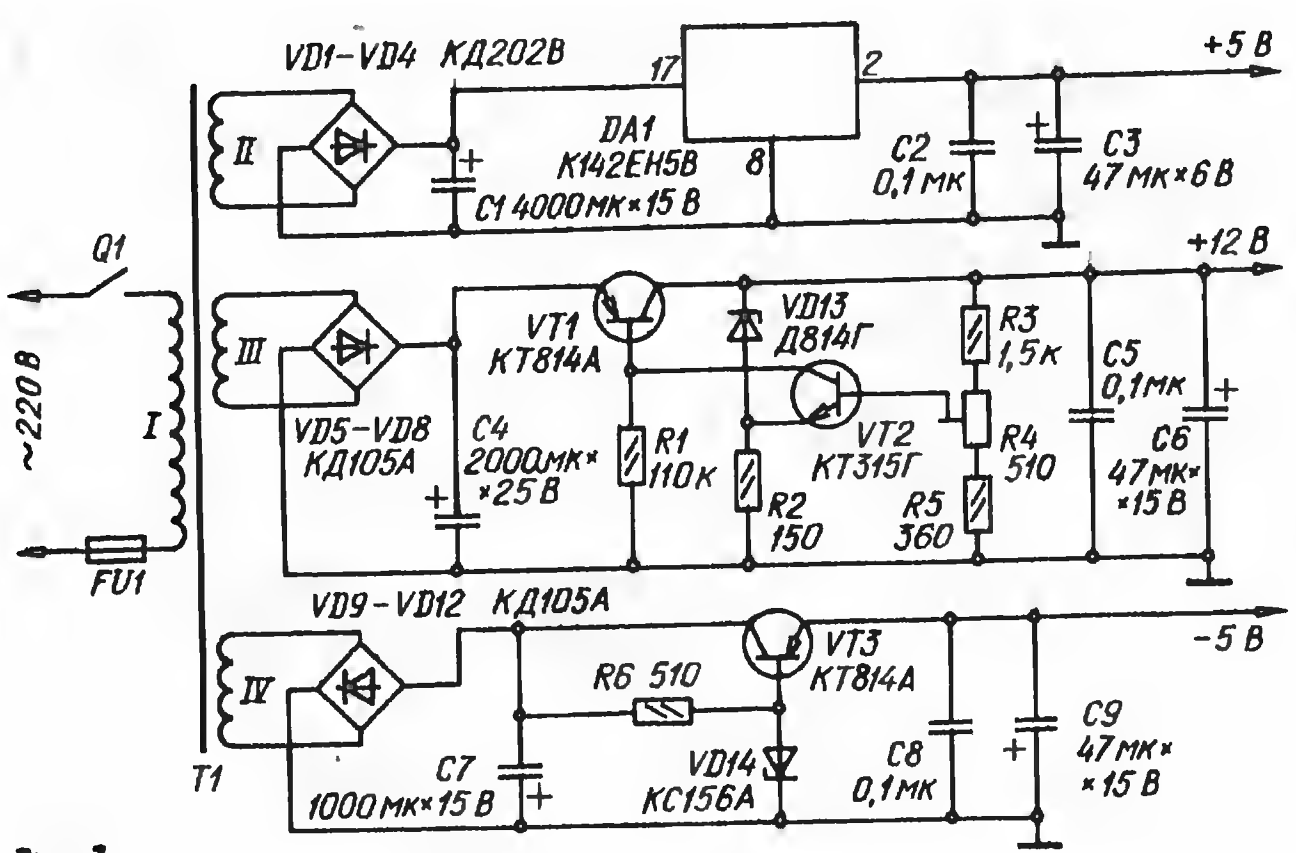



Рис. 7

## БЛОК ПИТАНИЯ

Микрокомпьютер отличается малым энергопотреблением (0,8 А от источника +5 В, 150 мА от источника +12 В и 30 мА от источника —5 В), что позволяет сделать блок питания простым и компактным. Авторы разместили блок в отдельном корпусе, но вполне возможно смонтировать его и в корпусе РК.

На рис. 7 приведена принципиальная схема блока питания. Напряжения +12 и —5 В устанавливают соответственно подстроечным резистором R4 и подбором стабилитрона VD14. В качестве сетевого можно использовать стандартный трансформатор ТПП260-127/220-50 или любой другой мощностью 20...30 Вт. Микросхему DA1 устанавливают на теплоотводе с суммарной площадью охлаждения не менее 50 см$^2$, для охлаждения транзистора VT1 используют простейший пластинчатый теплоотвод площадью около 20 см$^2$.

## ДЕТАЛИ

Печатные платы РК (см. 3-ю с. вкладки) и клавиатуры рассчитаны на установку резисторов МЛТ-0,125, конденсаторов КМ-6б, К53-1, штыревой части разъема ГРПМ1-61ШУ2 и блоков клавиатуры ВМ16-1, ВМ16-4 (из-за больших размеров плат чертежи даны с некоторым уменьшением).

(Продолжение следует)

Д. ГОРШКОВ,
Г. ЗЕЛЕНКО,
Ю. ОЗЕРОВ,
С. ПОПОВ

г. Москва

* Для микросхемы D14 желательно предусмотреть панель (в дальнейшем это облегчит расширение системы).

**Проводное вещание пользуется в нашей стране большой популярностью. Об этом свидетельствует и устойчивый спрос населения на абонентские (однопрограммные) громкоговорители и трехпрограммные приемники: в 1985 г. было выпущено более 7 млн. первых и более 2 млн. вторых.**

**Постоянно ведутся работы по совершенствованию системы проводного вещания, по повышению качества звучания приемных устройств. Однако заложенные в системе возможности могут быть реализованы только в том случае, если параметры последних соответствуют ГОСТам.**

**К сожалению, присылаемые в редакцию описания любительских конструкций не получают положительных заключений специалистов. И дело чаще всего не в параметрах качества звучания или несовершенстве схемотехнических решений, а в невыполнении радиолюбителями специфических требований, предъявляемых к входному сопротивлению, электрической прочности и некоторым другим параметрам подобных устройств.**

**Статья инженера Г. Скробота знакомит читателей с основными характеристиками систем проводного вещания и трехпрограммных приемников, знание которых поможет радиолюбителям более грамотно подходить к конструированию и эксплуатации радиотрансляционных приемных устройств.**

# ОСОБЕННОСТИ ТРЕХПРОГРАММНОГО ВЕЩАНИЯ

В трехканальной системе проводного вещания, принятой в Советском Союзе (ПВ), по первому (низкочастотному; далее для краткости НЧ) каналу передаются сигналы звуковых частот в диапазоне 50...10 000 Гц, по второму и третьему (высокочастотным; далее ВЧ) — АМ сигналы с несущими частотами соответственно 78 и 120 кГц.

Необходимый уровень мощности сигналов, передаваемых по НЧ каналу, обеспечивается установленными на подстанциях системы ПВ усилителями ЗЧ мощностью до 30 кВт. Номинальное напряжение этого канала в квартирной трансляционной розетке при максимальном уровне звукового сигнала составляет 30 В (в Москве — 15 В), допустимое затухание сигнала в распределительной сети — 4 дБ.

На тех же подстанциях ПВ установлены и передатчики сигналов ВЧ каналов. В них используется амплитудная модуляция с регулированием уровня несущей в зависимости от уровня огибающей звукового сигнала [1]. В результате, в отличие от радиовещательного, среднее значение уровня несущей частоты АМ сигнала ПВ изменяется в процессе передачи на 20 дБ. Такой способ модуляции позволяет значительно снизить заметность помех от сигналов НЧ канала, но по сравнению с радиовещательным приемником требует увеличения максимального напряжения на входе детектора не менее чем на 16...20 дБ. Иначе невозможно обеспечить режим линейного детектирования АМ сигналов, соответствующих малым уровням громкости, поскольку в этом случае на 20 дБ уменьшается уровень сигнала несущей частоты. Эти специфические особенности необходимо иметь в виду разработчикам трехпрограммных приемников (ПТ) и в том числе радиолюбителям. Например, изменение среднего уровня сигнала несущей частоты в процессе передачи не позволяет использовать в ПТ простые и эффективные схемы АРУ, с успехом применяемые в радиовещательных приемниках, поскольку составляющие сигнала регулирования частотой ниже 50 Гц будут поступать на вход усилителя ЗЧ совместно с полезным звуковым сигналом и перегружать его.

Следует учитывать и тот факт, что напряжение АМ сигнала в квартирной розетке зависит от ее удаленности от передатчика ПВ (при глубине модуляции 70 % его величина изменяется от 0,25 до 3 В). Радиолюбителям необходимо также иметь в виду, что контроль напряжений в НЧ и ВЧ каналах в условиях реальной радиотрансляционной передачи сопряжен с необходимостью применения специализированных измерительных приборов с характеристиками квазипиковых индикаторов, обычные вольтметры для этой цели непригодны.

Особо важное значение для правильной эксплуатации сети ПВ имеет выполнение требований, предъявляемых к входным характеристикам ПТ [2]. Входы подключаемых к трансляционным розеткам устройств должны быть симметричными и иметь небольшую емкость относительно общего провода.

Остальные требования к входным параметрам ПТ следующие:

| | |
|---|---|
| Модуль входного полного электрического сопротивления в полосе частот 50...10 000 Гц при напряжении 30 В (15 В), кОм, не менее, по каналу: | |
| ВЧ и по основному НЧ . . . | 10(2,5) |
| дополнительному НЧ . . . | 4,8(1,2) |
| Модуль входного полного электрического сопротивления в полосах частот 68...88 и 110...130 кГц при напряжении 3 В, кОм, не менее, по каналу: | |
| ВЧ . . . . . . . . . . | 3,6 |
| НЧ . . . . . . . . . . | 4,5 |
| Модуль входного полного электрического сопротивления в полосах частот 68...88 и 110...130 кГц относительно общего провода усилительного тракта при напряжении 3 В по ВЧ и НЧ каналам, кОм, не менее . . . . . . . . . | 4,5 |
| Отношение сигнала к переходной помехе от первой программы, обусловленной нелинейностью входного сопротивления, дБ, не менее . . . . . | 70 |
| Отношение сигнала к переходной помехе от второй и третьей программ, обусловленной нелинейностью входного сопротивления, дБ, не менее . . . | 70 |

Использование ПТ с иными входными параметрами приводит к повышению разного рода помех, уменьшению полезного сигнала, увеличению частотных и нелинейных искажений в сети ПВ.

При разработке ПТ необходимо выполнить и требования по безопасности их эксплуатации. Во время грозы кратковременное электрическое напряжение на гнездах радиотрансляционной розетки относительно земли и электросети может достигать 3 кВ [3], что создает определенную опасность для радиослушателей и может привести к пробою изоляции трансформатора питания и проводов входных цепей ПУ. Чтобы этого не произошло, электрическая изоляция входных цепей и соответствующих элементов ПТ во всех положениях переключателя программ и регулятора громкости в течение 1 мин должна выдерживать напряжение частотой 50 Гц с эффективным значением 2 кВ (или постоянное 3 кВ), приложенное между входом ПТ и его общим проводом, а также между штырями вилки сетевого шнура и общим проводом. Кроме того, в каждом проводе цепи входа «Радио» должен быть установлен предохранитель на номинальный ток не более 160 мА.

И в заключение — несколько слов о нормированных параметрах ПТ, которые следует иметь в виду при их самостоятельном изготовлении.

В соответствии с [2] ПТ должен обеспечивать прием программ, передаваемых по сети трехпрограммного ПВ по четырем каналам: первому основному НЧ (с усилением), второму и третьему ВЧ и дополнительному НЧ (без усиления). ПТ должен иметь раздельные по каналам (кроме дополнительного НЧ канала) регуляторы чувствительности. Основные технические характеристики ПТ приведены в таблице. Особенности ПТ учтены при разработке методик электрических измерений их параметров [4], которые существенно отличаются от применяемых при испытании радиовещательных приемников.

| Технические характеристики | Группа сложности | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению, Гц, не уже, в канале: | | | |
| ВЧ | 63...10 000 | 100...6300 | 160...6300 |
| НЧ | 63...10 000 | 100...10 000 | 160...6300 |
| Уровень среднего звукового давления при номинальной выходной мощности ВЧ и основного НЧ канала, дБ, не менее | 72 | 70 | 67 |
| Взаимная защищенность между ВЧ каналами, дБ, не менее, при модулирующей частоте, Гц[1]: | | | |
| 1000 | 60 | 53 | 53 |
| 5000 | — | — | 40 |
| 6300 | 50 | 40 | — |
| Помехозащищенность ВЧ каналов от входных НЧ сигналов, дБ, не менее, на частоте, Гц[1]: | | | |
| 1000 | 60 | 53 | 53 |
| 6300 | 50 | 40 | 40 |
| Помехозащищенность НЧ каналов от входных ВЧ сигналов, дБ, не менее[1] | 53 | 53 | 53 |
| Помехозащищенность ВЧ каналов от продольной (синфазной) помехи, дБ, не менее[1] | 30 | 20 | 20 |
| Помехозащищенность ВЧ каналов от сигналов радиостанций, дБ, не менее | 53 | 53 | 53 |
| Предел регулирования чувствительности, В, не менее, в канале[1]: | | | |
| ВЧ | 0,25...3 | 0,25...3 | 0,25...3 |
| НЧ | 19...30 (9,5...15)[2] | 19...30 (9,5...15)[2] | 19...30 (9,5...15)[2] |
| Коэффициент гармоник по электрическому напряжению на частоте 1000 Гц, %, не более, в канале: | | | |
| основном НЧ | 2 | 2 | 2 |
| ВЧ: | | | |
| при увеличении входного ВЧ сигнала на 10 дБ | 2 | 3 | 3 |
| при уменьшении входного ВЧ сигнала на 17 дБ и модуляции 50 % | 2 | 3 | 3 |
| при уменьшении выходного ВЧ сигнала на 20 дБ | 2 | 3 | 3 |
| Изменение динамического диапазона воспроизведения ВЧ каналов, дБ, не более[1] | 2 | 2 | 3 |
| Отношение сигнал/фон (сигнал/шум) ВЧ и основного НЧ каналов, дБ, не менее | 50 (60) | 45 (57) | 40 (50) |
| Диапазон регулирования громкости ВЧ и НЧ каналов, дБ, не менее[1] | 40 | 32 | 32 |
| Изменение уровня сигнала на выходе ПТ после переключения основного НЧ и ВЧ каналов, дБ, не более[1] | 3 | 3 | 3 |
| Время (после включения ВЧ канала), в течение которого допустимо ограничение входного сигнала, мс, не более[1] | 10 | 10 | 10 |

[1] Параметры, определяемые особенностями сети ПВ.
[2] Для московской городской сети ПВ.

**Г. СКРОБОТ**

*г. Москва*

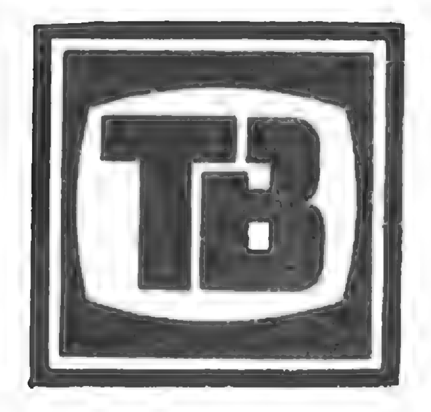
ЛИТЕРАТУРА

1. **Дзядчик В. Я., Заславский С. А., Филатов Б. Н., Шершакова А. В.** Многопрограммное проводное вещание.— М.: Связь, 1974.

2. ГОСТ 18286—82. Приемники трехпрограммные проводного вещания. Общие технические условия.

3. Правила строительства и ремонта воздушных линий связи и радиотрансляционных сетей. Часть IV.— М.: Связь, 1972.

4. ГОСТ 22506—83. Приемники трехпрограммные проводного вещвния. Методы измерений.



# ПРИБОР ТЕЛЕ- РАДИОМАСТЕРА

При ремонте телевизионной и другой бытовой радиоаппаратуры на дому нередко трудно определить исправность трансформаторов, дросселей, электродвигателей, транзисторов, а в зонах неуверенного приема и в сельской местности — антенн, телевизоров и радиоприемников в целом. Для этих целей необходимо многофункциональное устройство, желательно с малыми габаритами и массой. Названным требованиям удовлетворяет прибор, принципиальная схема которого показана на рисунке. Он представляет собой комбинированный пробник-генератор, вырабатывающий сигналы ЗЧ, РЧ и полос и позволяющий обнаруживать короткозамкнутые витки в обмотках трансформаторов, дросселей и электродвигателей, а также проверять транзисторы на работоспособность в режиме генерации.

Прибор содержит генераторы сигналов ЗЧ (VT1 и VT2) и РЧ (VT3), два устройства индикации (VD1—VD3, PA1 и VT4, BF1) и испытатель транзисторов (XS1, T1, SB2).

В положении «Г» (генерация) переключателя рода работы SA2 первичная обмотка трансформатора T1 включена в коллекторную цепь транзистора VT2. При этом возникают колебания ЗЧ. С коллектора транзистора VT2 через конденсатор C8 они поступают на щуп XT2 и используются для проверки усилителей ЗЧ. Зажим XT1 в этом режиме работы подключен к общему проводу прибора.

Через конденсатор C15 и диод VD4 сигнал ЗЧ приходит на эмиттер транзистора VT3 генератора РЧ и модулирует его колебания. Через конденсатор C14 они подводятся к щупу XT2 и используются для проверки усилителей РЧ. Через конденсатор C3 колебания ЗЧ поступают также на выпрямитель (VD1, VD2) визуального индикатора уровня сигнала, а через конденсатор C17 — на однокаскадный усилитель ЗЧ на транзисторе VT4, коллекторной нагрузкой которого служит телефон BF1. Громкость его звучания устанавливают переменным резистором R19. Диод VD3 не пропускает обратный ток через микроамперметр PA1 в момент включения питания прибора выключателем Q1.

При установке переключателя SA2 в положение «П» (пробник) генератор РЧ выключается, так как цепь его питания разрывается (контакты SA2.3 разомкнуты). Зажим XT1 при этом подключен к минусовому проводу источника питания, а щуп XT2 — непосредственно к коллектору транзистора VT2, что необходимо для определения короткозамкнутых витков в катушках.

Через контакты SA2.1 на делитель R1R2 поступает напряжение питания, подготавливая к работе устройство для проверки транзисторов в режиме генерации. Подключаемый к гнездам розетки XS1 транзистор вместе с трансформатором T1 и ячейкой C1R3 (резистор определяет ток базы) образуют блокинг-генератор. С делителя R1R2 на него поступает напряжение 4,5 В. Возникающие при этом колебания ЗЧ проходят через конденсатор C2 на выпрямитель индикатора.

В режиме генерирования сигналов ЗЧ и РЧ (переключатель SA2 в положении «Г») устройство используют для проверки работоспособности тракта видеосигнала, усилителей РЧ и ЗЧ телевизоров и радиоприемников. Усилители ЗЧ проверяют на частотах 150...1000 Гц, манипулируя выключателем SA1, кнопкой SB1 и ручкой переменного резистора R10. Щуп XT2 подсоединяют к входу испытуемого каскада, а зажим XT1 — к общему проводу. В этом же режиме, не отпаивая выводов, можно проверить выходные трансформаторы, нагруженные на динамические головки: при подключении щупа и зажима к первичной обмотке в головке должен прослушиваться сигнал генератора ЗЧ.

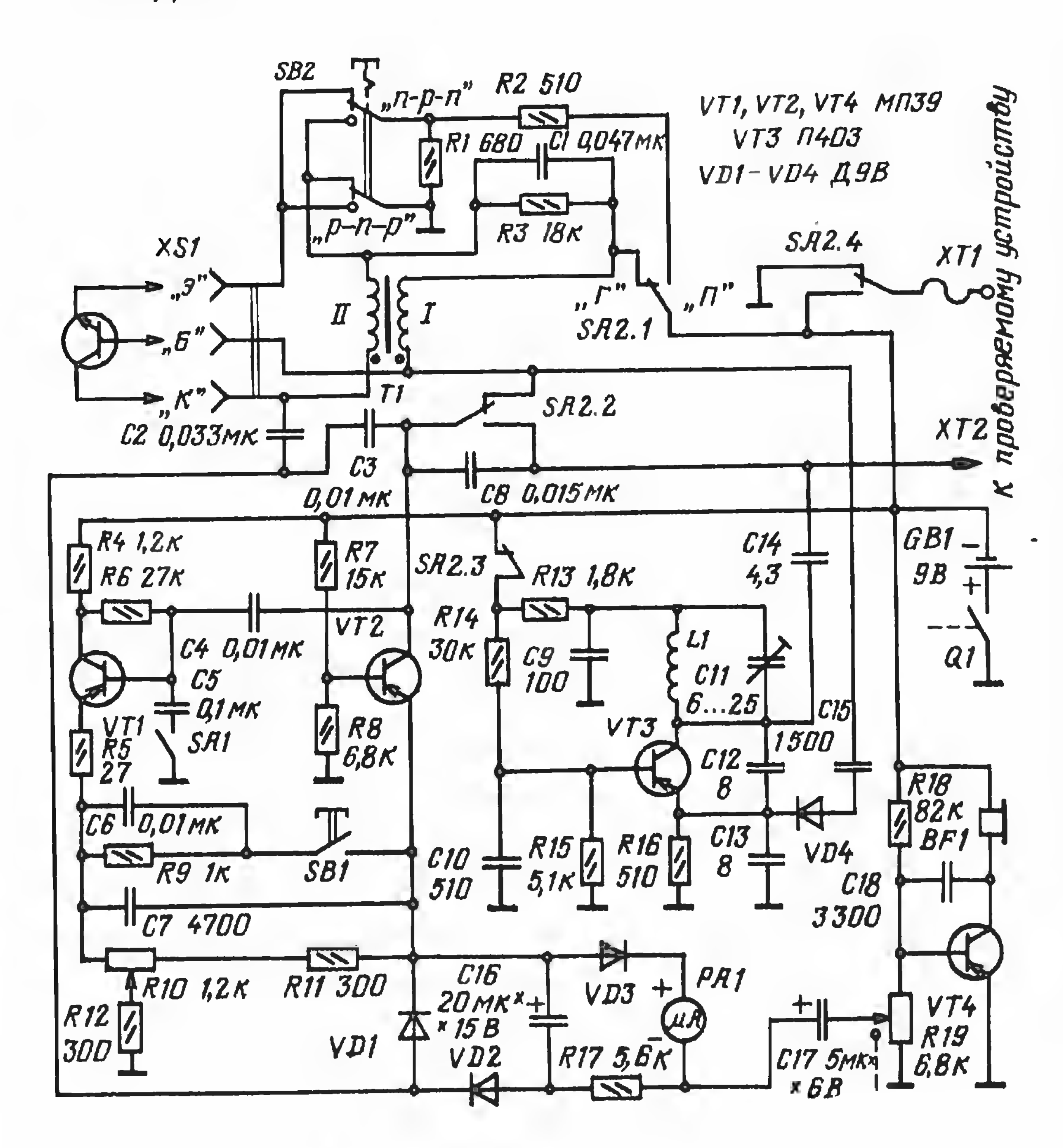
Сигнал генератора РЧ, выполняющего одновременно и функции генератора полос, через щуп XT2 подают непосредственно на антенное гнездо телевизора или радиоприемника (при этом зажим XT1 никуда не подсоединяют).

Для проверки исправности трансформаторов, дросселей и электродвигателей (переключатель SA2 в положении «П») испытуемую обмотку подключают к зажиму XT1 и щупу XT2. Выключателем SA1 подключают к базе транзистора VT1 конденсатор C5, который вместе с конденсатором C4 образует делитель, значительно ослабляющий связь между каскадами генератора. В результате, если в испытуемом узле есть короткозамкнутые витки, колебания генератора срываются и стрелка микроамперметра PA1 устанавливается на нулевую отметку. Если же таких витков нет, показания индикатора могут как увеличиться, так и незначительно уменьшиться.

Следует учесть, что с уменьшением индуктивности проверяемой катушки размах колебаний уменьшается, и при очень малом ее значении генерация может не возникнуть. В подобных случаях движок переменного резистора R10 надо установить в крайнее левое (по схеме) положение, уменьшив тем самым глубину отрицательной обратной связи и одновременно увеличив напряжение между эмиттером и коллектором транзистора VT1. Это восстановит генерацию. Кроме того, дополнительно необходимо увеличить глубину положительной обратной связи нажатием на кнопку SB1, контакты которой подключают ячейку R9C6 параллельно конденсатору C7.

Более подробно о работе прибора в этом режиме можно прочитать в заметке А. Кривоноса «Определение короткозамкнутых витков в обмотках трансформаторов и дросселей» («Радио», 1968, № 4, с. 56).

Транзисторы любой структуры проверяют в режиме генерации. В боль-




шинстве случаев это можно делать, не выпаивая их из монтажной платы. Однако, если выводы транзистора зашунтированы конденсаторами большой емкости, его для проверки необходимо извлечь из устройства. Кроме проверки работоспособности, возможен приблизительный подбор пар транзисторов по коэффициенту передачи тока базы (критерий — отклонение стрелки микроамперметра PA1 до одной и той же отметки шкалы).

Прибор собран в корпусе от малогабаритного приемника «Электрон М» и питается от батареи «Крона». Трансформатор T1 — согласующий от приемников «Нева», «Чайка» или «Ласточка» (магнитопровод Ш3×6). Обмотка I содержит 2500, II — 150...200 витков провода ПЭВ-1 0,06. Катушка L1 (бескаркасная) состоит из пяти витков провода ПЭВ-1 0,6, ее внутренний диаметр — 9 мм. Конденсаторы C1, C4, C5, C16—C18 — К10-7В или любые малогабаритные, C11 — КПК-М. Резистор R10—СПО-0,5, R19 — СП3-36М. Переключатель SA1 — ПДМ1-1, SA2 — ПД2, SB2—П2К, кнопка SB1—КМ1-1. Телефон BF1 — ТМ-2А. Микроамперметр PA1 — М4283 с током полного отклонения 200 мкА.

Внешний вид прибора, конструкция щупа и печатная плата показаны на 1-й с. вкладки. Плата выполнена из фольгированного гетинакса (можно из стеклотекстолита) толщиной 1,5 мм. Переключатели SB2, SA2 и микроамперметр PA1 установлены на плате со стороны печатных проводников. Перед монтажом переключателя SB2 необходимо установить резистор R19 с противоположной стороны. Ручки управления резистором R19 и переключателем SB2 выведены на боковую стенку корпуса.

Кнопку SB1, гнездо XS1, щуп XT2 и телефон BF1 крепят непосредственно к корпусу. Гнездом XS1 служит транзисторная панель от магнитофона «Комета МГ-206» или «Весна-3». Ее приклеивают к лицевой стенке корпуса и соединяют гибкими проводами с платой. Телефон BF1 устанавливают в заранее вырезанное в лицевой стенке отверстие. Латунный щуп XT2 (см. рис. 2 на вкладке) ввинчивают в резьбовое отверстие в боковой стенке. В углубление детали 3 вставляют пружину 4 (внешним диаметром 3 и длиной 20 мм) и шарик 2 (диаметром 3 мм) для фиксации в двух положениях конического штыря 1, в котором для этого предусмотрены специальные выемки (в нерабочем положении штырь устанавливают параллельно корпусу). К нижней (по рисунку) части детали 3 припаивают провод необходимой длины для подключения к плате. Гибкий провод с зажимом XT1 («Крокодил») на конце в нерабочем положении наматывают на штырь щупа XT2, а сам зажим крепят на специально предусмотренном для этой цели винте, выступающем из корпуса на 8 мм.

Микроамперметр PA1 закрепляют на плате жестким луженым проводом диаметром 1 и длиной 15 мм (со стороны минусового вывода) и одетым в ПВХ трубку диодом VD3 (со стороны плюсового вывода).

Прибор налаживают только в режиме генерации, для чего переключатель SA2 устанавливают в положение «Г». Включив питание, убеждаются в работе генератора ЗЧ по отклонению стрелки микроамперметра PA1 и звучанию телефона BF1. Далее замыкают контакты переключателя SA1 и, включив телевизор на свободный канал (с 1-го по 5-й), вставляют щуп XT2 в его антенное гнездо. Вращая ротор конденсатора C11, добиваются появления на экране черных полос. Затем переменным резистором R10 устанавливают их число, равное восьми, и, наконец, тем же конденсатором C11 добиваются одновременного прохождения звука и наличия полос на экране. При необходимости генератор РЧ можно перестроить на другую частоту подгонкой индуктивности катушки L1 (растягивая или сжимая ее витки) или заменой ее катушкой с другим числом витков.

**А. ПРУГГЕР**

*г. Барнаул*

# В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

## ТАНК С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ

Известно немало игрушек, которые двигаются вперед, назад, разворачиваются реверсированием электродвигателей или отключением одного из них с помощью механических переключателей, установленных на корпусе игрушки. В частности, так действует игрушка-танк, показанная на 4-й с. вкладки. Но управлять движением танка вручную бывает неудобно, особенно когда он встречает на пути препятствие и начинает буксовать. К такой игрушке малыши вскоре теряют интерес.

Если же оснастить танк несложной автоматикой, она будет следить за работой двигателей и, как только танк дойдет до препятствия, изменять направление движения, помогая игрушке обходить препятствие. Иначе говоря, танк будет все время двигаться.

Схема автомата управления движением танка приведена на рис. 1 в тексте. Он состоит из двух реле времени: одно выполнено на транзисторе VT1 и электромагнитном реле К2, другое — на составном транзисторе VT2VT3 и электромагнитных реле К3, К4. Управляются реле времени контактами датчика максимального тока, роль которого выполняет герконовое реле К1 — его обмотка включена в цепь питания электродвигателя М1.

Пока танк двигается по прямой, контакты всех реле находятся в показанном на схеме положении. Как только на пути попадается препятствие и танк упирается в него, ток через электродвигатель резко возрастает. Срабатывает герконовое реле К1 и его контакты К1.1 замыкаются. Начинается зарядка конденсатора С1, продолжительность которой зависит от сопротивления резистора R1 и емкости указанного конденсатора. Эти детали можно считать цепочкой задержки, исключающей ложные срабатывания реле времени от кратковременных бросков тока при реверсе и пуске электродвигателей.

Через 1...2 с конденсатор заряжается настолько, что открывается транзистор VT1 и срабатывает реле К2. Контактами К2.1 оно подает напряжение на времязадающую цепочку R4C2 второго реле времени. Когда сработают электромагнитные реле К3 и К4, на электродвигателе М2 изменится полярность питающего напряжения, а М1 отключится вообще. Танк начнет двигаться задним ходом и разворачиваться. Продолжительность этого этапа зависит в основном от емкости конденсатора С1 и сопротивлений резисторов R2, R3, эмиттерного перехода транзистора VT1 и обмотки реле К2. Как только реле К2 отпустит, через некоторое время (оно определяется емкостью конденсатора С2, сопротивлением резистора R5, эмиттерных переходов транзисторов VT2, VT3 и обмоток реле К3, К4) контакты всех реле возвратятся в исходное положение и танк вновь пойдет вперед. При встрече с новым препятствием работа автоматики возобновится.

В устройстве могут быть использованы транзисторы серий КТ315, КТ503, МП37; постоянные резисторы — МЛТ-0,125, подстроечный R3 — СП3-1б; конденсаторы — К50-6, К53-1. Реле К1 — РЭС64А (паспорт РС4.569.726), но доработанное. С него снят экран и удалена обмотка, а напротив контактов геркона на каркасе намотана обмотка из 25...30 витков провода ПЭВ-1 0,23. Точнее число витков подбирают под конкретный электродвигатель игрушки — реле должно срабатывать при торможении электродвигателя, когда ток через него возрастает до 700...800 мА. В крайнем случае можно использовать реле РЭС10, удалив с него обмотку и намотав новую указанным проводом. Число витков также подбирают экспериментально.

Реле К2 и К4 могут быть РЭС10 (паспорт РС4.524.303), РЭС15 (паспорт РС4.591.002), РЭС59 (паспорт ХП4.500.024); К3 — РЭС9 (паспорт РС4.524.202), РЭС22 (паспорт РФ4.500.129), РЭС59 (паспорт ХП4.500.024).

Указанные детали размещены на плате размерами 60×70 мм (см. 4-ю с. вкладки), которая установлена в нижнем отсеке танка. Монтаж навесной. Рядом с платой установлен источник питания GB1 — он составлен из двух последовательно соединенных аккумуляторов Д-0,5, залитых эпоксидной смолой. В моторном отсеке размещен другой источник питания — GB2, который может состоять из трех последовательно соединенных элементов 373, используемых для питания электродвигателей игрушки. Но лучшие результаты получатся, если источник составить из трех последовательно соединенных аккумуляторов КНГК-3С (можно КНГ-1,5) или других, обладающих возможно большей емкостью и малыми габаритами. По мере истощения аккумуляторов источники подзаряжают током 50 мА (GB1) и 300 мА (GB2) в течение 10...15 часов.

Выключатель питания SA1 (тумблер МТ-3) укрепляют на танке сверху, чтобы им было удобно пользоваться.

При налаживании автоматики движок подстроечного резистора R3 устанавливают вначале в нижнее по схеме положение. Затормозив электродвигатель танка (или придержав рукой гусеницы), замечают, через какое время произойдет реверс двигателя. Если оно значительно отличается от 1...2 с, подбирают резистор R1 либо конденсатор С1. Нужную продолжительность разворота танка устанавли-

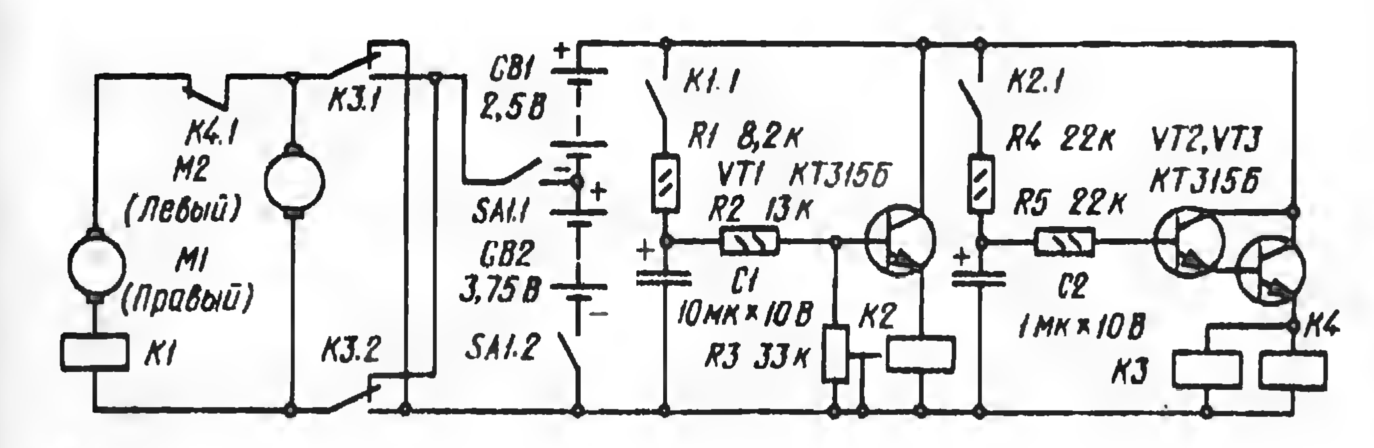


Рис. 1

вают перемещением движка подстроечного резистора, а также подбором конденсатора С2 в пределах 0,5...2 мкФ.

**А. МОСЯНДЗ**

г. Донецк

## КОЛОВОРОТ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Совсем не просто сверлить ручной дрелью отверстия малого диаметра в печатных платах. Работа значительно облегчится, если использовать для этих целей предлагаемый коловорот (рис. 2). Он состоит из ручки и изогнутого держателя сверла. Держатель свободно вращается в ручке.

Зажав сверло в держателе и поставив конец сверла в центр будущего отверстия, вращают ручку так, чтобы ее нижняя часть описывала круг. Одновременно слегка нажимают на ручку, создавая нужное давление на сверло. Коловоротом можно сверлить вертикально или горизонтально, держа плату одной рукой.



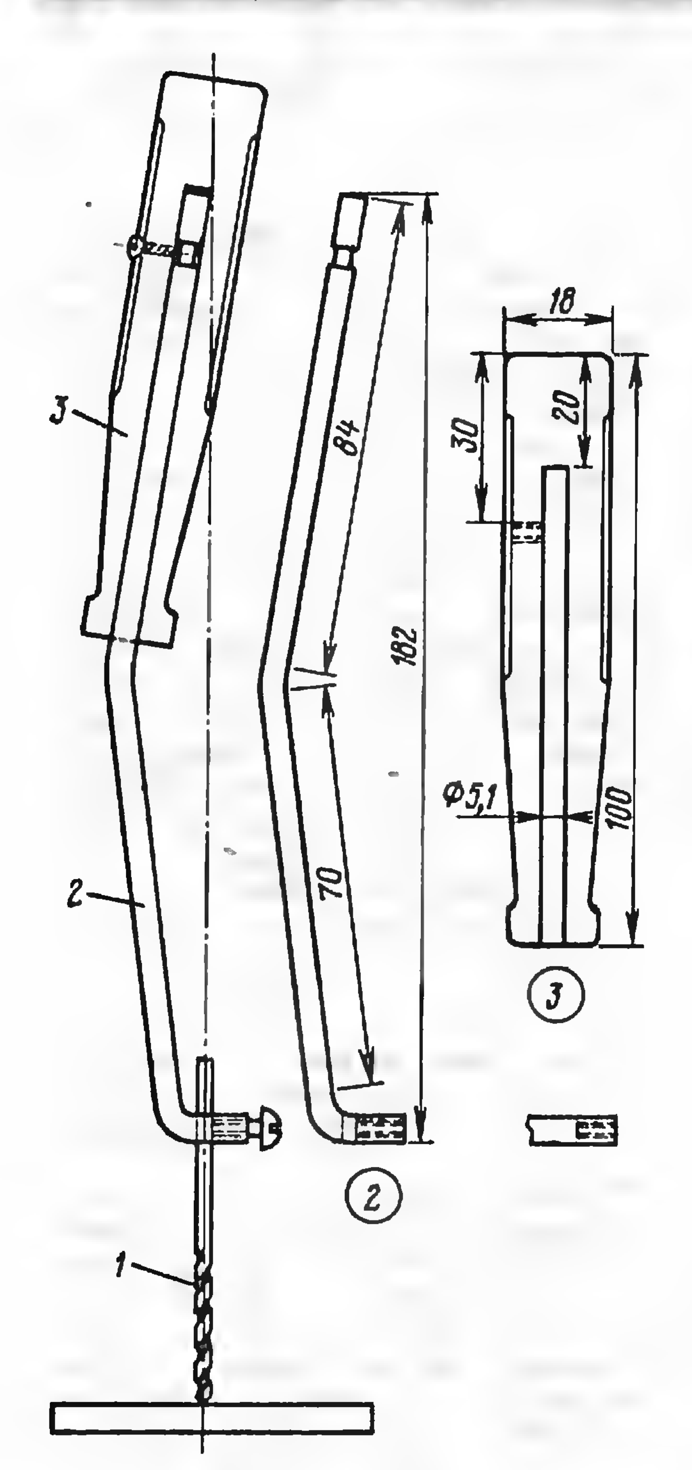



Рис. 2

Держатель 2 изготавливают из металлического стержня или проволоки средней твердости и диаметром 5 мм. Примерно посередине стержень немного изгибают, один конец стержня отгибают, а на другом протачивают на станке или пропиливают напильником канавку. Под сверло 1 в отгибе сверлят сквозное отверстие диаметром 2,6...3 мм, а перпендикулярно ему в торце сверлят отверстие такого же диаметра под стопорный винт. В последнем отверстии нарезают резьбу и ввинчивают стопорный винт со слегка заостренным концом.

Ручку 3 можно взять готовую, пластмассовую. В ручке сверлят (или выжигают раскаленным стержнем) глубокое отверстие под держатель, а сбоку в ручке сверлят отверстие под винт-фиксатор (он удерживает держатель в ручке) и нарезают в нем резьбу.

Если во время работы держатель будет вращаться в ручке с трением или скрипеть, нужно смазать трущиеся поверхности, например, солидолом.

**В. РИЗИН**

г. Пенза

## ИГРА «КРАСНЫЙ ИЛИ ЗЕЛЕНЫЙ»

О таких играх уже рассказывалось на страницах журнала «Радио» (см. «Радио», 1974, № 4, с. 55; 1979, № 5, с. 53; 1980, № 5, с. 54). Но в отличие от них в предлагаемой игре нет задающего генератора, вырабатывающего прямоугольные импульсы для управления устройством индикации из разноцветных ламп. Его роль выполняет... осветительная сеть с достаточной для игры частотой следования полупериодов напряжения — 50 Гц. Поэтому в игре (рис. 3) нет ни транзисторов, ни микросхем, а в качестве коммутирующих элементов использованы тринисторы (VS1, VS2), в анодных цепях которых включены лампы HL1 (красного цвета) и HL2 (зеленого цвета).

В показанном на схеме положении переключателя SB1 и выключателя SB2 конденсатор С2 подключен к обмотке II понижающего трансформатора Т1, а на анодные цепи тринисторов подано постоянное напряжение с выпрямителя, выполненного на диодах VD1—VD4. Конденсатор перезаряжается с частотой 50 Гц, и трудно угадать, в какой момент на его выводах будет та или иная полярность напряжения.

Когда нажимают кнопку переключателя SB1, конденсатор оказывается подключенным к управляющим электродам тринисторов. Но открывается лишь один из них. Если, скажем, на правом по схеме выводе конденсатора С2 плюс напряжения, а на левом — минус, откроется тринистор VS1 и загорится лампа HL1. При обратной полярности окажется открытым тринистор VS2, светиться будет лампа HL2.

Чтобы погасить лампу и привести автомат в исходное состояние, нужно кратковременно нажать кнопку выключателя SB2 и снять напряжение с анодных цепей тринисторов.

Диоды VD5—VD8 — развязывающие, резистор R1 ограничивает ток разрядки конденсатора через управляющие электроды тринисторов.

Трансформатор Т1 — готовый, ТВК-110Л2 (унифицированный выходной трансформатор кадровой развертки телевизоров). Его придется

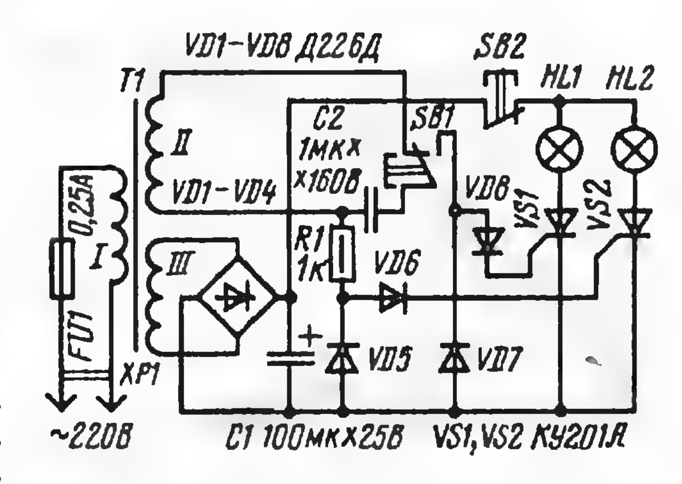



Рис. 3

немного доработать — разъединить на щечке с контактами соединенные вместе выводы вторичных обмоток (они соединены последовательно). Помните, что обмотка II намотана более тонким проводом и содержит большее число витков по сравнению с обмоткой III. Подойдет другой готовый или самодельный трансформатор мощностью не менее 5 Вт с напряжением на обмотке II 15...25 В, а на обмотке III — 12...16 В (при токе до 0,2 А).

Диоды могут быть любые из серий Д226, Д7. Конденсатор С1 — К50-6, С2 — МБМ или другой бумажный. Тринисторы — любые из серий КУ201, КУ202, Д235, Д238 (последние два имеются на базе Посылторга), но с возможно меньшим током управляющего электрода, необходимым для открывания тринистора. Лампы — МН 26-0,12 (на напряжение 26 В и ток 0,12 А).

Детали игры размещают в любом подходящем по габаритам корпусе. На лицевой панели укрепляют кнопочные переключатель и выключатель, а также устанавливают сигнальные лампы, окрашенные в соответствующий цвет (или прикрытые разноцветными колпачками).

Как правило, игра начинает работать сразу. Если при нажатии кнопки переключателя SB1 не загорается ни одна из ламп, это значит, что конденсатор С2 не успел зарядиться (переключение произошло в момент перехода полупериода сетевого напряжения через нулевое значение) или зарядился недостаточно, чтобы обеспечить нужный ток через управляющий электрод тринистора. Но вероятность такого состояния невелика. Правда, она увеличивается с ростом сопротивления ограничительного резистора, и это явление можно использовать в игре, подобрав такой резистор, чтобы обеспечивалась равная вероятность трех состояний ламп: горит красная, горит зеленая, не горит ни одна.

Игру можно упростить, если установить переключатель SB1 с двумя группами переключающих контактов — тогда выключатель SB2 не понадобится, а вместо него включают нормально разомкнутые контакты дополнительной группы. Теперь при нажатии кнопки переключателя одновременно с подключением конденсатора к тринисторам будет подаваться питающее напряжение на их анодные цепи. При отпускании же кнопки светящаяся лампа будет гаснуть.

**В. ПЕРШИКОВ**

г. Белорецк
Башкирской АССР

# Акустический выключатель

**(ИТОГИ МИНИ-КОНКУРСА)**

«От Москвы до самых до окраин...»— этими словами известной песни можно охарактеризовать географию мини-конкурса на разработку многоканального акустического выключателя, объявленного в «Радио», 1985, № 2. И действительно, в редакцию поступило более ста читательских предложений из разных уголков нашей страны: Мурманска и Еревана, Одессы и Магадана, Даугавпилса и Хабаровска, Ташкента и Тюмени, Ленинграда и Рустави, Москвы и Приморского края. Представители почти всех союзных республик на протяжении нескольких месяцев с паяльниками в руках работали над созданием автомата, способного по хлопкам в ладоши включать или выключать радиоприемник, телевизор, магнитофон или другие электро- и радиоустройства. Вместе с советскими радиолюбителями в конкурсе приняли участие и наши зарубежные друзья В. Димов (НРБ) и Р. Мессал (ГДР).

Из присланных предложений и действующих конструкций трудно было назвать лишь одну, наиболее уникальную разработку. В каждой из предложенных схем были свои интересные решения, достойные того, чтобы о них узнали читатели. Но согласитесь, рассказать обо всех заслуживающих внимания конструкциях тоже невозможно — сдерживает объем журнальных страниц. К тому же, конкурс — есть конкурс, в нем побеждают сильнейшие. Поэтому жюри и редакция сочли возможным пойти на компромисс — разбив наиболее интересные конструкции на группы с управлением двумя, тремя и четырьмя нагрузками, рассказать о нескольких вариантах решения поставленной задачи по каждой группе. Надеемся, что эти варианты радиолюбители возьмут на вооружение при разработке разнообразных электронных устройств.

## ДВУХКАНАЛЬНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

Итак, начнем наш обзор с акустических автоматов, рассчитанных на управление двумя нагрузками. Схема одного из них, предложенного киевлянином **С. Рыбаевым,** приведена на рис. 1. Звуковым датчиком в нем работает угольный микрофон BM1. Сигнал с датчика поступает через конденсатор С1 на ждущий мультивибратор, собранный на элементах DD1.1, DD1.2. Длительность формируемого им импульса зависит от номиналов деталей R4, C2 и должна быть больше длительности входного акустического сигнала (то есть продолжительности хлопка).

Выходной сигнал этого мультивибра-

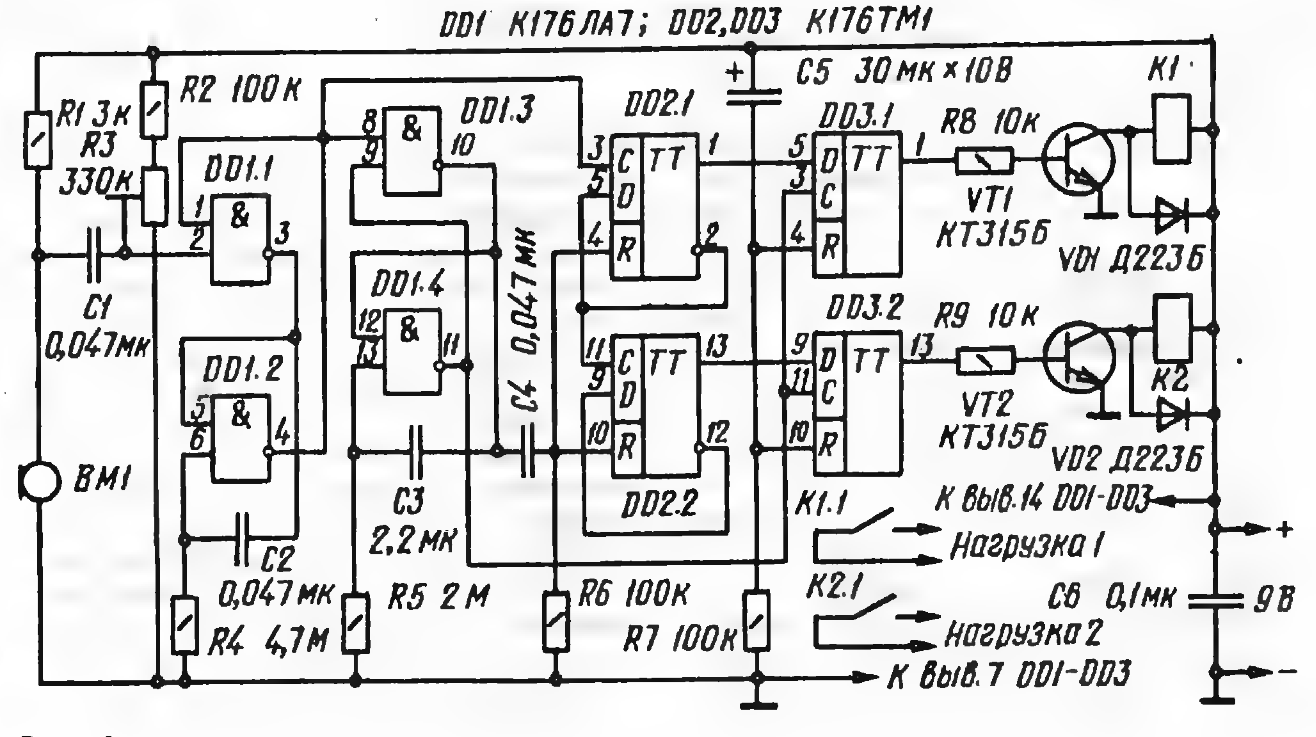


Рис. 1

тора поступает на второй ждущий мультивибратор, выполненный на элементах DD1.3, DD1.4. Но длительность его импульса намного превышает длительность импульса первого мультивибратора — она выбрана такой, чтобы могло прозвучать максимальное число звуковых сигналов-команд (хлопков в ладоши).

Одновременно выходной сигнал первого мультивибратора поступает на вход C триггера DD2.1, который совместно с триггером DD2.2 составляет двухразрядный двоичный счетчик импульсов. На входы же R обоих триггеров поступает выходной сигнал второго мультивибратора.

Прямые выходы триггеров соединены с входами D триггеров DD3.1 и DD3.2, на которых выполнен регистр памяти. Входы C триггеров регистра подключены ко второму ждущему мультивибратору. Входы R триггеров соединены с дифференцирующей це-

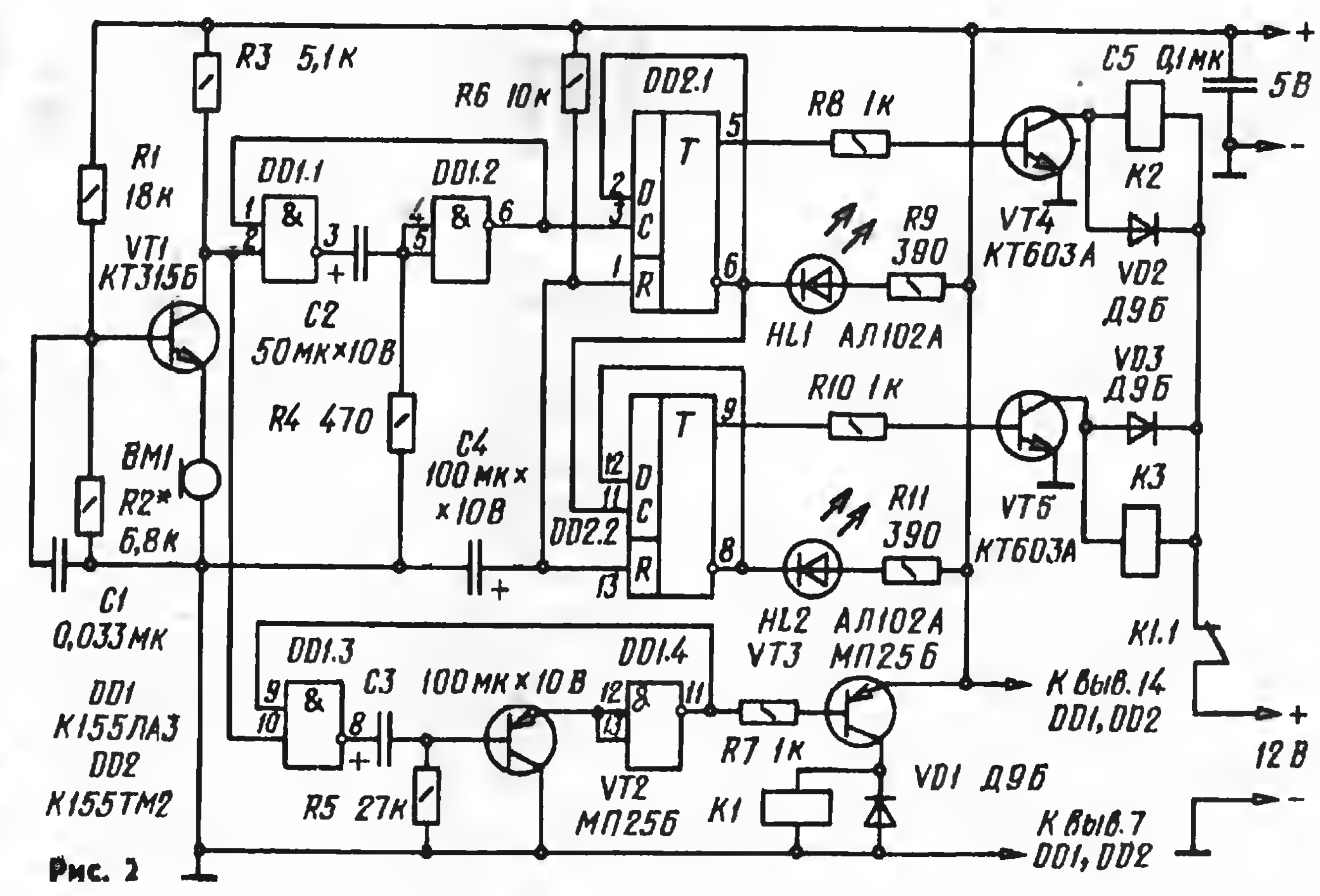



Рис. 2

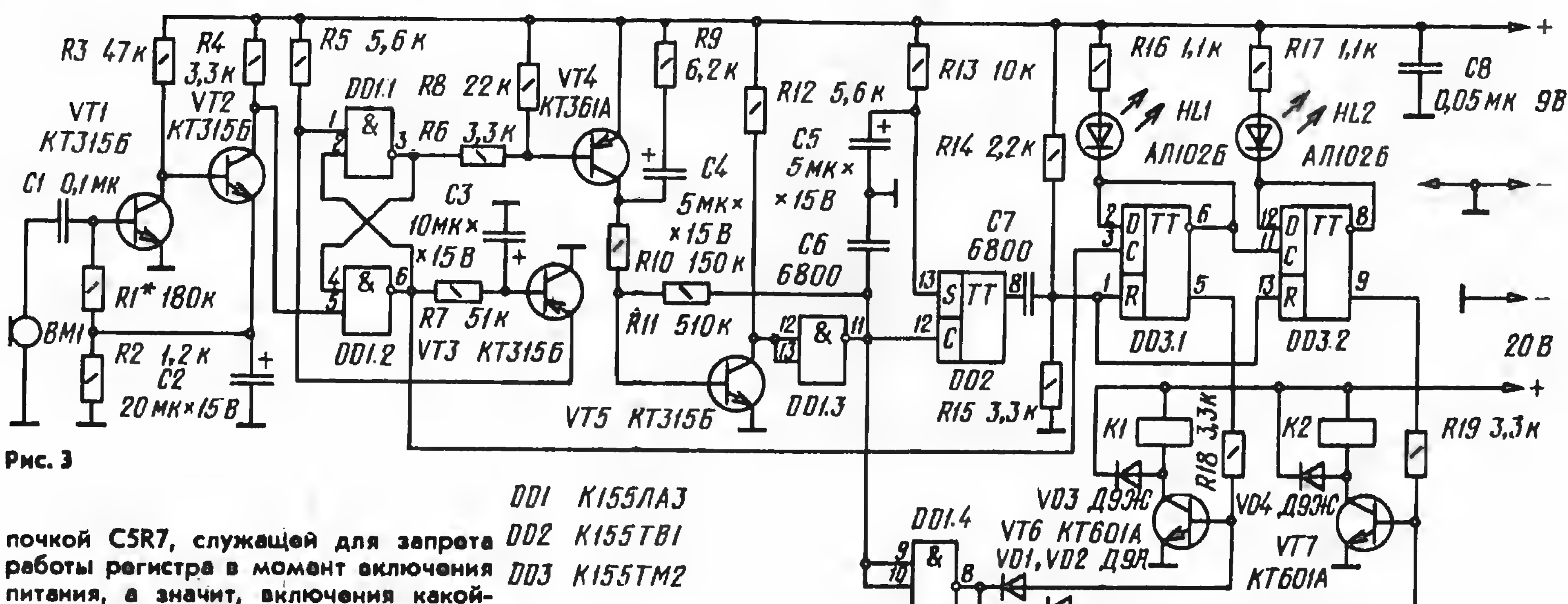



Рис. 3

почкой C5R7, служащей для запрета работы регистра в момент включения питания, а значит, включения какой-либо нагрузки без управляющего звукового сигнала. К выходам регистра памяти подключены транзисторные ключи с электромагнитными реле, нормально разомкнутые контакты которых стоят в цепи нагрузки.

Как только раздается звуковая команда (хлопок в ладоши) и на выводах микрофона появляется электрический сигнал, первый ждущий мультивибратор вырабатывает тактовый импульс и подает его на счетный вход триггера DD2.1. На выходах счетчика появляются сигналы двоичного кода, т. е. уровень логической 1 появится на выводе 1 при одном хлопке, на выводе 13 — при двух, на обоих выводах — при трех. Если же последуют четыре хлопка, счетчик установится в исходное состояние — на обоих его выходах будут уровни логического 0.

Подавая различное число звуковых сигналов, можно включать или выключать нагрузки в любой последовательности.

Каково назначение второго ждущего мультивибратора? При поступлении первого звукового сигнала он включает счетчик импульсов, одновременно запрещая работу регистра памяти. По окончании хлопка (или хлопков) второй мультивибратор возвращается в исходное состояние и в регистр памяти записывается информация с выходов счетчика. Только после этого включится или выключится соответствующая нагрузка.

В автомате могут быть использованы аналогичные по назначению микросхемы серий К561, К564. Транзисторы должны быть со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50, а реле — срабатывающие при напряжении 7...8 В и с контактами, рассчитанными на управление данными нагрузками (телевизор, радиоприемник, магнитофон и т. д.).

При налаживании автомата подстроечным резистором R3 устанавливают такое напряжение на входе элемента DD1.1, при котором первый мультивибратор находится в устойчивом состоянии (на выводе 4 элемента DD1.2 уровень логического 0).

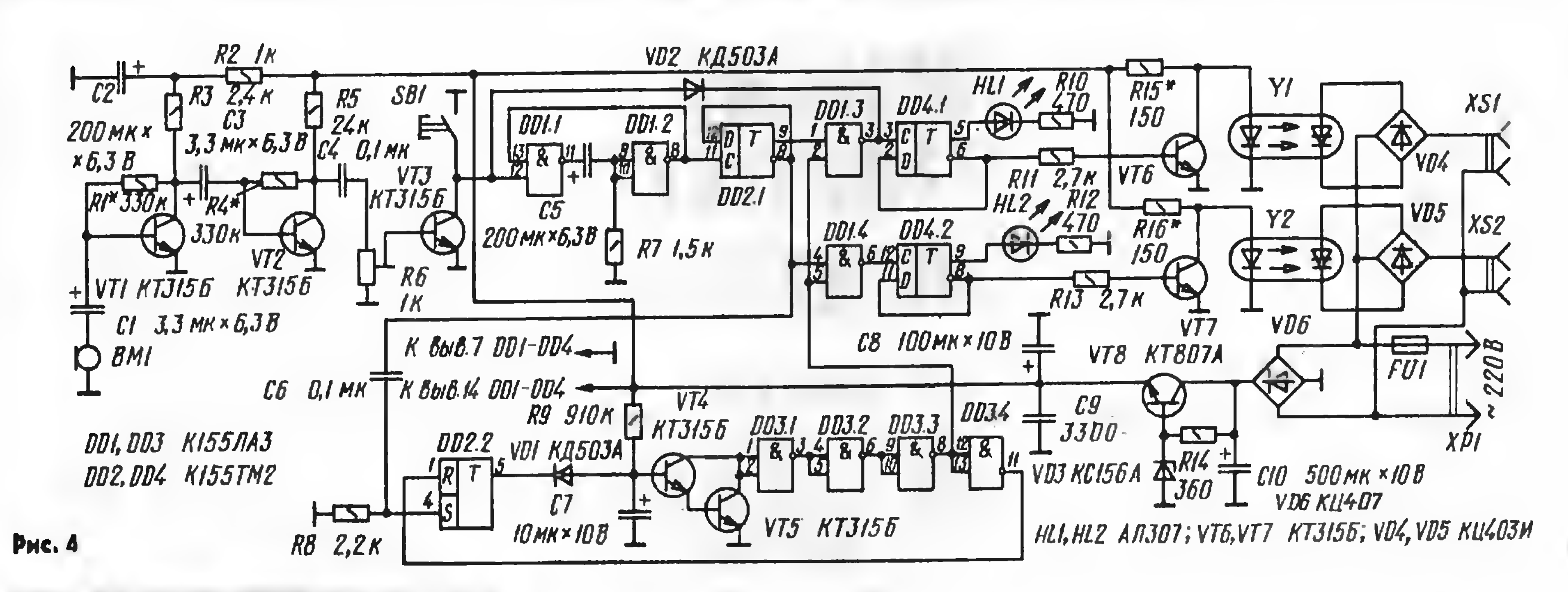



Рис. 4

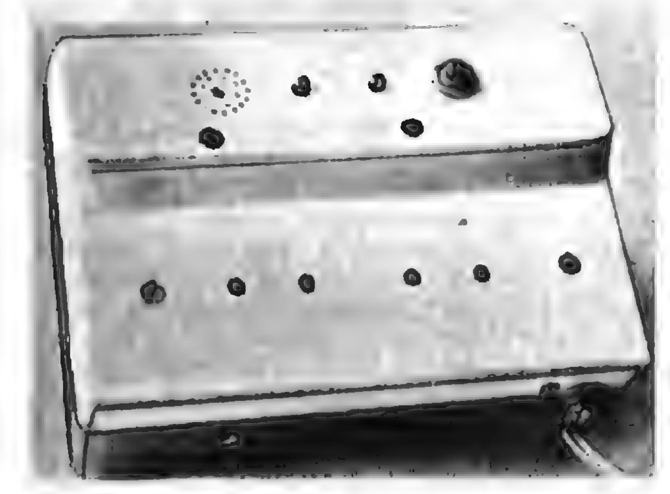


Рис. 5

Похожий по принципу действия автомат (рис. 2) предложил В. Димов из Народной Республики Болгарии (г. Русе). Выполнен он на микросхемах серии К155 и транзисторах. В автомате использованы угольный микрофон ВМ1, два ждущих мультивибратора (один — на элементах DD1.1 и DD1.2, второй — на элементах DD1.3, DD1.4 и транзисторе VT2), счетчик импульсов на триггерах DD2.1, DD2.2 и электронные ключи на транзисторах VT3—VT5 с электромагнитными реле К1—К3.

Как и в предыдущей конструкции, при подаче звукового сигнала (хлопок в ладоши) срабатывают оба ждущих мультивибратора. Первый формирует тактовый импульс, поступающий на счетчик, второй — импульс «ожидания», необходимый для отключения цепи нагрузок (контактами К1.1) на период работы счетчика.

Когда второй мультивибратор возвратится в исходное состояние, реле К1 отпустит и контактами К1.1 подаст напряжение питания на остальные реле. В зависимости от состояния счетчика будет включена либо первая нагрузка, либо вторая, либо обе, либо обе выключены. Состояние счетчика, а значит, работу той или иной нагрузки, контролируют по светодиодам HL1, HL2, которые могут быть для наглядности разных цветов свечения.

Несколько иное решение реализовано в акустическом автомате (рис. 3), предложенном одесситом А. Поповым. В нем сигнал акустического датчика — микрофона ВМ1 усиливается каскадом на транзисторах VT1, VT2, в котором конденсаторами С1 и С2 введено ограничение полосы пропускания в области нижних частот, что повысило помехозащищенность автомата к посторонним шумам.

Далее следуют два ждущих мультивибратора (один — на элементах DD1.1, DD1.2 и транзисторе VT3, другой — на транзисторах VT4, VT5 и элементе DD1.3), триггер сброса DD2, двоичный счетчик на триггерах DD3.1, DD3.2 и ключевое устройство на элементе DD1.4, транзисторах VT6, VT7 и электромагнитных реле К1, К2.

Появляющийся (в результате хлопка в ладоши) на выходе усилителя сигнал звуковой частоты в виде серии импульсов разной амплитуды и длительности запускает первый ждущий мультивибратор, который вырабатывает два одиночных импульса одинаковой длительности, но разной полярности. Положительный импульс с вывода 6 элемента DD1.2 поступает на вход счетчика, а отрицательный импульс с вывода 3 элемента DD1.1 — на второй ждущий мультивибратор. Выходной сигнал этого мультивибратора воздействует на триггер DD2, который управляет работой счетчика. Одновременно этот сигнал поступает на элемент DD1.4, в результате чего открываются диоды VD1, VD2 и закрываются транзисторы VT6, VT7.

А в это время на вход счетчика поступают импульсы, преобразованные из акустических сигналов-хлопков. По окончании времени выдержки второго мультивибратора (1,5...2 с после последнего хлопка) диоды VD1, VD2 закрываются. В зависимости от состояния счетчика транзисторы VT6, VT7 могут быть либо открыты (один или оба) либо закрыты (тоже один или оба).

Особенностью автомата является работа второго ждущего мультивибратора — отсчет его выдержки начинается с каждого нового хлопка. Он как бы «ждет», когда кончатся хлопки-сигналы, а затем возвращается в исходное состояние. При этом изменяет свое состояние и триггер DD2. Если от первой серии хлопков он не мог сбросить счетчик в нулевое состояние и на выходе счетчика появлялась определенная информация, то после следующей серии хлопков (или одного хлопка — не имеет значения) триггер DD2 сбросит счетчик на нуль, и все нагрузки окажутся обесточены. Поэтому условно можно считать, что первые хлопки используются для включения нужной нагрузки (или обеих нагрузок), а последующие — на выключение. Так, по одному хлопку в режиме включения сетевое напряжение подается на первую нагрузку (срабатывает реле К1), по двум — на вторую (срабатывает реле К2), по трем — на обе (срабатывают оба реле).

Для контроля состояния счетчика и включения нагрузок служат светодиоды HL1 и HL2. Нагрузки включают в сеть последовательно с контактами реле.

Этот автомат, как сообщает автор, может управлять и тремя нагрузками, если в нем использовать реле с тремя группами контактов на переключение — их соединяют так, чтобы при

срабатывании каждого реле включалась «своя» нагрузка, а при срабатывании обоих реле — дополнительная, третья.

И еще один автомат (рис. 4, 5) радиолюбителя из г. Ставрополя **А. Зуева.** Микрофон BM1, в качестве которого использован миниатюрный телефон типа ТМ-2, подключен к трехкаскадному усилителю ЗЧ, выполненному на транзисторах VT1—VT3. Подстроечным резистором R6 устанавливают нужную чувствительность автомата к звуковым сигналам.

Коллектор транзистора VT3 соединен со ждущим мультивибратором на элементах DD1.1 и DD1.2, длительность импульса которого превышает продолжительность серии затухающих колебаний, создаваемых хлопком в ладоши. По первому хлопку мультивибратор переводит триггер DD2.1 в единичное состояние, а тот, в свою очередь, устанавливает в такое же состояние триггер DD2.2. Начинает заряжаться конденсатор C7. Продолжительность зарядки 3...5 с. Если в течение этого времени не последует второго хлопка, выходной сигнал элемента DD3.4 сбросит триггер в нулевое состояние и конденсатор C7 разрядится через диод VD1 и выходные цепи триггера. Одновременно выходной сигнал элемента DD3.3 откроет элементы DD1.3 и DD1.4 и «перепишет» состояние триггера DD2.1 в триггеры DD4.1 и DD4.2. В данном случае (от одного хлопка) окажется в единичном состоянии триггер DD4.1, его выходной сигнал (на инверсном выходе) закроет транзистор VT6, но зато откроется динистор оптрона Y1, и на нагрузку, подключенную к розетке XS1, будет подано сетевое напряжение.

Если же во время зарядки конденсатора C7 последует второй хлопок в ладоши, триггер DD2.1 перейдет в нулевое состояние, переменное напряжение будет подано на нагрузку, подключенную к розетке XS2. Контролируют состояние триггеров DD4.1, DD4.2 по светодиодам HL1 и HL2. Кнопочным выключателем SB1 можно управлять нагрузками вручную.

Транзисторы могут быть любые из серии КТ315 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50. При отсутствии оптронов нагрузками можно управлять с помощью электромагнитных реле, включенных в коллекторные цепи транзисторов VT7, VT6,— как это осуществлено в предыдущих разработках.

*(Продолжение следует)*

**Б. СЕРГЕЕВ**

*г. Москва*

# Условные графические обозначения

## ЗНАКИ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

В заключение рассказа об условных графических обозначениях (УГО) для принципиальных схем аналоговой техники — о некоторых знаках, используемых для их построения, указания особенностей применения, взаимосвязи с механическими элементами и т. д.

Для обозначения рода тока и напряжения используют символы, изображенные на рис. 1. Их помещают над линиями электрической связи, если необходимо дать характеристику входного, выходного или управляющего сигналов, используют в качестве составной части некоторых УГО для принципиальных и структурных схем. Постоянные ток и напряжение обозначают короткой горизонтальной черточкой (рис. 1, *а*) или двумя параллельными, одна из которых штриховая (*б*), переменные (в общем случае) — отрезком синусоиды (*в*). Рядом с последним знаком при необходимости указывают параметры переменного тока — частоту, напряжение, число фаз (*г*).

Если на схеме необходимо указать различные диапазоны или полосы частот, то знаком (*в*) обозначают ток низкой (промышленной) частоты, а для токов средних (например, звуковых) и высоких (ультразвуковых, радиочастот) используют символы, составленные соответственно из двух (*д*) и трех (*е*) синусоид. Впрочем, эти рекомендации необязательны, и ГОСТ допускает применять общее УГО (*в*) для обозначения любых частот, но с указанием их конкретного значения (*ж*).

Знаки в виде двух и трех синусоид используют в УГО для структурных и функциональных схем, о чем будет рассказано в следующей статье. Здесь же отметим только, что если в символе, состоящем из двух синусоид, коротким штрихом перечеркнута верхняя (рис. 1, *и*), то это означает, что полоса частот ограничена сверху (фильтрация нижних частот), а если нижняя (*к*),— снизу (фильтрация верхних частот). Зачеркнутые верхняя и нижняя синусоиды в символе высоких частот (*л*) обозначают пропускание полосы частот, ограниченной как сверху, так и снизу, а средняя (*м*) — подавление сигнала в полосе частот.

На схемах можно встретить также знаки, изображенные на рис. 1, *н*, *о*. Первым из них обозначают пульсирующий ток, второй используют в том случае, когда необходимо подчеркнуть, что данный прибор или аппарат пригоден для работы как на постоянном, так и на переменном токе.

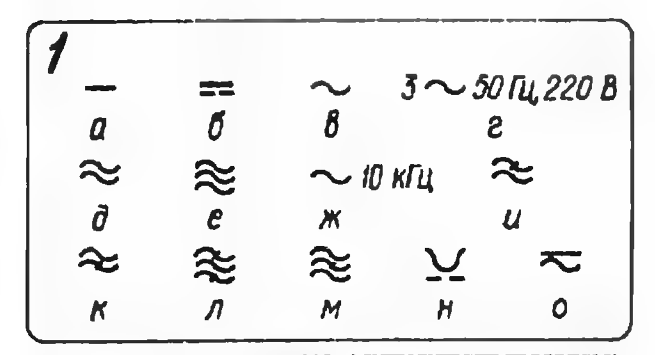
Помимо рассмотренных, часто используют знаки, отображающие форму сигнала в характерных точках устройства. Наиболее часто применяемые символы приведены на рис. 2. Здесь знак, напоминающий осциллограмму импульса с заполнением (*а*), обозначает радиоимпульс, два следующих (*б* и *в*) — положительный и отрицательный прямоугольные импульсы, а два следующих за ними (*г* и *д*) — остроугольные импульсы такой же полярности. Похожим знаком, но с неодинаковыми «фронтом» и «спадом», обозначают пилообразный импульс (*е*), а символом в виде равнобедренной трапеции (*ж*) — трапецеидальный. Два следующих знака используют в тех случаях, когда необходимо показать импульс с крутым фронтом (*и*) или спадом (*к*), последним (*л*) обозначают перепад напряжения. Для повышения информативности этих символов их нередко дополняют такими характеристиками, как длительность и амплитуда импульсов (рис. 2, *б*), граничные уровни напряжений (*л*).

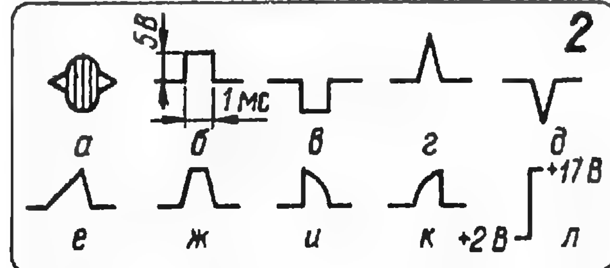
Для характеристики сигналов можно, естественно, использовать и любые другие знаки, важно только, чтобы они, как требует ГОСТ, упрощенно воспроизводили осциллограммы соответствующих реальных сигналов.

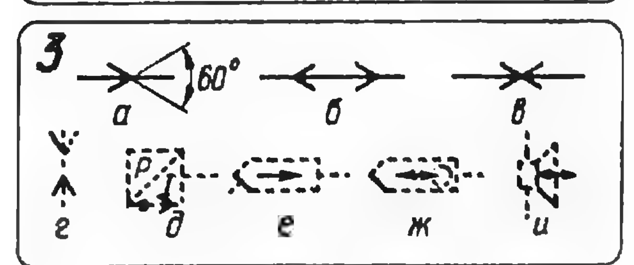
Очень широко применяют в схемах знаки в виде различных стрелок. Стрелками с углом при вершине 60° (рис. 3) обозначают направление передачи электромагнитной энергии в символах антенн (см. «Радио», 1986, № 3), направление преобразования в символах измерительных датчиков (№ 4), а также в УГО различных устройств на структурных схемах. Напомним, что одна такая стрелка (рис. 3, *а*) указывает на передачу энергии в одном направлении (см. символ передающей антенны на рис. 3, *г* и УГО датчика, преобразующего колебания давления в изменения тока, рис. 3, *д*), две разнонаправленные (*б*) — в обоих направлениях неодновременно, две встречные (*в*) — в обоих направлениях одновременно. Примерно такой же смысл имеют острые стрелки в символах звукоснимателя (*е*), магнитной головки (*ж*), громкоговорителя-микрофона (*и*) и т. д.

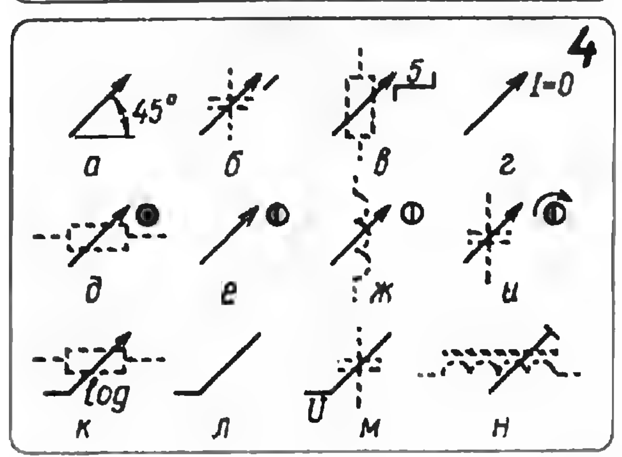
Иной смысл имеет наклонная стрелка, пересекающая УГО какого-либо элемента под углом 45° (рис. 4). Это — знак регулирования. С его помощью строят общие УГО регулируемых (переменных) резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности и т. д. Располагают его всегда одинаково, т. е. так, как показано на рис. 4. Желая подчеркнуть характеристику или способ регулирования, справа от стрелки помещают дополнительные знаки, например, параллельную ей черточку (*б*), обозначающую плавное регулирование, символическое изображение ступеньки (*в*), указывающей на ступенчатое регулирование (при этом допускается приводить число ступеней), математическую запись условий, при которых допускается регулирование (в качестве такого условия на рис. 4, *г* указан ток, равный нулю).

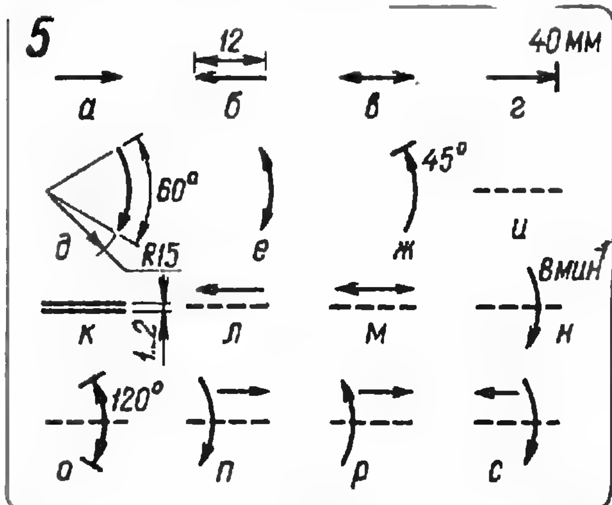
Способ регулирования обозначают знаком в виде кружка. Если параметр регулируется ручкой управления, выведенной наружу, кружок зачерняют целиком (рис. 4, *д*), если для воздействия на выведенный наружу орган управления необходим специальный инструмент (отвертка, торцевой ключ), его зачерняют наполовину (*е*), а если регулировочный ор-

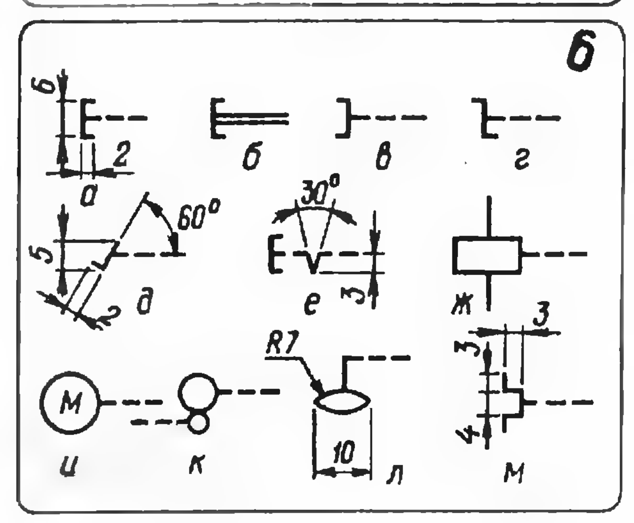



ган расположен внутри прибора и также требует применения инструмента, делят вертикальной чертой пополам (*ж*). При необходимости над этим знаком помещают дуговую стрелку (*и*), указывающую направление регулирования, при котором происходит возрастание регулируемой величины.

Разновидность рассматриваемого символа — знак нелинейного регулирования. Рядом с его изломом допускается указывать (в математической форме) закон изменения регулируемой величины. Для примера на рис. 4, *к* показано общее УГО переменного резистора, сопротивление которого изменяется по логарифмическому закону.

Похожим знаком, но без стрелки (*л*), выделяют на схемах элементы, параметры которых нелинейно изменяются под действием внешних факторов (температуры, давления, напряжения, тока и т. д.). Под полочкой этого знака (или рядом с ней) указывают общепринятое буквенное обозначение физической величины, вызывающей изменение регулируемого параметра (*м*).

Еще один знак регулирования — наклонную линию с засечкой на конце (*н*) — используют для выделения подстроечных элементов, регулируемых при налаживании прибора, при контроле его в процессе эксплуатации и т. д.

Знаки в виде острых стрелок используют также при построении УГО акустических головок (см. «Радио», 1986, № 2), антенн (№ 3), магнитострикционных элементов (№ 4). Двумя параллельными стрелками обозначают фотоэлектрический эффект и оптическое излучение (см. «Радио», 1985, № 11).

На принципиальных схемах нередко приходится изображать механические связи между элементами. Стрелками в подобных случаях показывают направление движения и его характер.

Прямолинейное перемещение в одном направлении указывают стрелкой, ориентированной в соответствующую сторону (рис. 5, *а*, *б*), в обоих направлениях (возвратно-поступательное движение) — обоюдоострой стрелкой (*в*). Если необходимо подчеркнуть, что движение в ту или другую сторону ограничено, на конце стрелки делают засечку и указывают над ней длину перемещения (*г*).

Вращательное движение изображают дугообразными стрелками (*д* — *ж*), назначение которых аналогично только что рассмотренным, но применительно к иному характеру движения.

Стрелки, символизирующие направление и характер движения, используют совместно с линиями механической связи между элементами. На принципиальных схемах последние обычно изображают штриховыми линиями (рис. 5, *и*), реже — двумя параллельными сплошными (*к*). С учетом сказанного выше, в УГО, показанном на рис 5, *л*, нетрудно распознать механическую связь, передающую прямолинейное движение влево, в УГО, изображенном правее его (*м*), — связь, передающую возвратное движение, а в УГО на рис. 5, *н* и *о* — вращательное движение (в первом случае — по часовой стрелке с частотой 8 $мин^{-1}$, во втором — в обоих направлениях в пределах угла 120°). При определении направления вращения исходят из того, что наблюдатель расположен слева.

Комбинацией из дугообразной и прямой стрелок обозначают винтовое движение. Для примера на рис. 5 изображены механические связи, передающие такое движение вправо при вращении в направлении часовой (*п*) и против часовой стрелки (*р*) и влево при вращении по часовой стрелке (*с*).

УГО элементов привода и управляющих устройств показаны на рис. 6. Первые два символа (*а* и *б*) вам уже знакомы по статье «Выключатели и переключатели» (см. «Радио», 1985, № 9). Это — ручной привод, осуществляемый нажатием на кнопку. Если же управляемый элемент приводится в действие вытягиванием или поворотом кнопки, используют знаки, изображенные соответственно на рис. 6, *в* и *г* (в этих и во всех последующих символах линию механической связи можно обозначить как штриховой, так и двумя сплошными линиями). Символом в виде наклонного уголка (*д*) обозначают ножной привод (педаль), знаком, напоминающим зубчик (*е*), — фиксацию привода в нажатом (вытянутом, повернутом) положении.

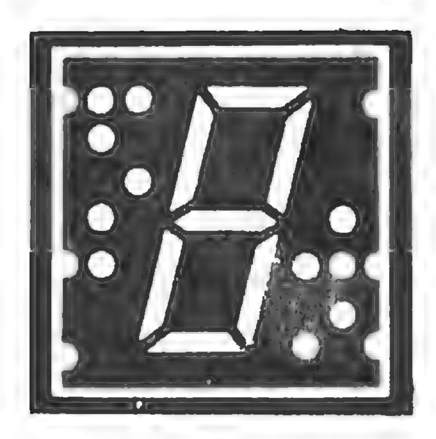
В УГО других видов привода использованы элементы соответствующих базовых символов или хорошо запоминающиеся знаки. Так, если в нем применен электромагнит, то линию механической связи присоединяют к символу электромагнита (рис. 6, *ж*), а если электродвигатель, — к предельно упрощенному символу такого устройства (*и*). Наличие механической связи шестеренчатой передачи (редуктора) показывают знаком в виде соприкасающихся кружков разного диаметра (*к*). Поплавковый привод, применяемый в устройствах контроля уровня жидкости, обозначают символом поплавка (*л*), привод от биметаллической пластины (например, в термореле) — знаком, показанным на рис. 6, *м*.

**В. ФРОЛОВ**

## ХРОНИКА ПОЛЕЗНЫХ ДЕЛ

В радиокружке Криворожского горно-механического техникума (Днепропетровская обл.) изготовлен прибор для обнаружения утечки газа через микротрещины газопровода. Как известно, в месте появления этого дефекта выходящий наружу газ создает ультразвуковые колебания частотой 40...50 кГц. Их и улавливает электронный прибор, состоящий из высокочастотного микрофона, предварительного усилителя, фильтра и усилителя-индикатора. Контроль колебаний ведется по звуку в головных телефонах или по отклонению стрелки индикатора. Место неисправности обнаруживают по максимуму сигнала.

Кроме своего прямого назначения, прибор можно использовать для «прослушивания» подшипников работающих механизмов. Если подшипник дефектный, он также становится источником ультразвуковых колебаний, хотя внешне работает нормально. Прибор позволяет вовремя выявить дефектные подшипники и избежать поломки станков, машин и механизмов.



# Часы-будильник из набора «Старт 7176»

**Выпускаемый промышленностью набор-радиоконструктор «Старт 7176» [см. «Радио», 1985, № 4, с. 62] очень популярен у радиолюбителей. Изготовители включили в состав набора лишь самый необходимый минимум радиодеталей, предоставив радиолюбителям большие возможности для творчества. Неудивительно поэтому, что в редакцию поступает много писем с предложениями по расширению функциональных возможностей электронных часов на основе БИС К145ИК1901. Еще больше писем, в которых читатели просят рассказать о возможностях этой БИС, о том, как их полностью реализовать. Идя навстречу пожеланиям, но не имея возможности опубликовать все поступившие материалы, редакция попросила инженера Ю. Игнатьева подготовить обзор наиболее интересных схемотехнических решений, предложенных радиолюбителями. Описываемые в нем узлы можно с успехом использовать не только в часах на основе набора «Старт 7176», но и при модернизации промышленных конструкций и при самостоятельном изготовлении часов (БИС К145ИК1901 поступает в розничную продажу).**

В электронных часах БИС К145ИК1901 может работать в следующих режимах:

— отсчет и выдача на индикатор значения текущего времени (в часах и минутах, а по специальной команде — в минутах и секундах);

— обратный отсчет заранее установленного времени с выдачей управляющего сигнала по его истечении (режим «Таймер») с максимальной выдержкой 59 мин 59 с;

— выдача управляющих сигналов при совпадении текущего времени с заранее установленными значениями в двух независимых регистрах (режимы «Будильник 1» и «Будильник 2»).

Структурой БИС также предусмотрены остановка индикации текущего времени (с продолжением его отсчета), коррекция хода часов (обнуление), установка значений текущего времени, времени выдержки таймера, времени срабатывания будильников 1 и 2. При работе таймера используется регистр памяти будильника 1, поэтому одновременное использование этих двух режимов невозможно. Рекомендуемый в инструкции по сборке, регулировке и эксплуатации радиоконструктора «Старт 7176» режим секундомера нельзя признать удачным, так как при пуске секундомера сбрасывается информация о текущем времени. Отсчет секунд при необходимости можно производить и без потери этой информации, путем вызова на индикатор текущих значений минут и секунд, однако в этом случае их начальные значения будут, естественно, не нулевыми.

Реализация всех названных режимов требует подачи соответствующих команд. Клавиатура, обеспечивающая подачу необходимых команд, может быть выполнена в соответствии с рис. 1. Назначение кнопок клавиатуры поясняется таблицей. Следует отметить, что, помимо сеток знаковых разрядов (1, 2, 4 и 5-го), используемый в часах индикатор ИВЛ1-7/5 имеет еще и сетку разделительных точек, которую необходимо соединить с одной из знаковых.

| Обозначение по схеме на рис. 1 | Условное обозначение функции | Функция |
|---|---|---|
| SB1 | Ч | Установка часов в режимах отсчета текущего времени, будильников 1 и 2; установка минут в режиме таймера |
| SB2 | М | Установка минут в режимах отсчета текущего времени, будильников 1 и 2; установка секунд в режиме таймера |
| SB3 | Б1 | Вызов на индикатор времени срабатывания будильника 1 или времени отсчета таймера |
| SB | Т | Пуск таймера |
| SB5 | С | Вызов на индикатор минут и секунд текущего времени |
| SB6 | О | Фиксация показаний индикатора (во всех режимах) |
| SB7 | В | Вызов на индикатор часов и минут текущего времени (прекращение выдачи управляющих сигналов будильников 1, 2 и таймера) |
| SB8 | К | Коррекция показаний часов в режиме отсчета текущего времени (обнуление разрядов минут и секунд) |
| SB9 | Б2 | Вызов на индикатор времени срабатывания будильника 2 |

Число кнопок можно сократить, несколько усложнив коммутацию. Один из вариантов такой клавиатуры (рис. 2) предложил радиолюбитель В. Баканов из г. Черновцы. В положении переключателя SB5, показанном на схеме, кнопками SB1 — SB4 включают наиболее часто используемые режимы «В», «О», «Т», «Б1», а в нажатом положении — режимы «С», «К», «Ч» и «М». Переключатель SB5, кроме того, используется и для управления сигнальным устройством будильника (рис. 3). Несмотря на очевидные недостатки (возможность неправильных манипуляций, отсутствие режима «Будильник 2»), такая клавиатура в ряде случаев может оказаться более предпочтительной (например, при отсутствии места для размещения на панели управления девяти кнопок).

При срабатывании будильника 1 или окончании отсчета времени таймера управляющий сигнал появляется на выходе $\overline{Y5}$ (вывод 27 БИС), а при срабатывании будильника 2 — на выходе $\overline{Y6}$ (вывод 28). Эти выходы, также как и выход $\overline{Y4}$ (вывод 26), с которого снимаются импульсы с частотой следования 1 Гц, выполнены по схеме с открытым стоком и имеют низкую нагрузочную способность, поэтому подключаемые к ним исполнительные ус-

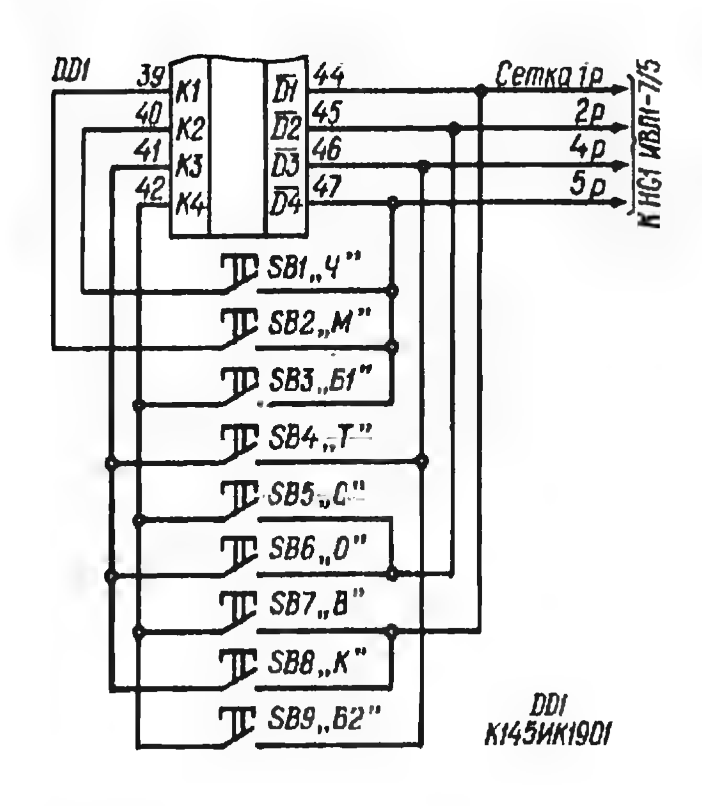


Рис. 1

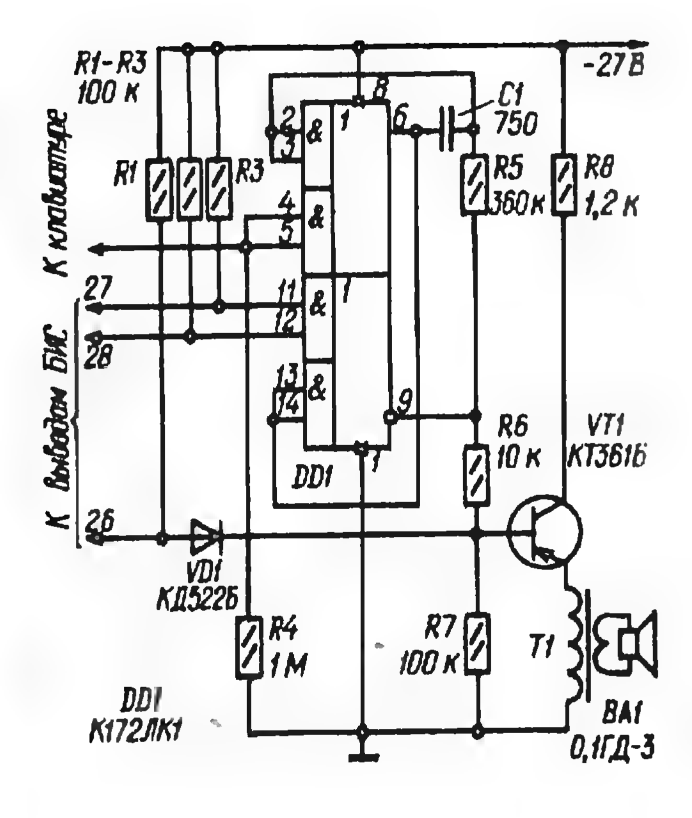


Рис. 3

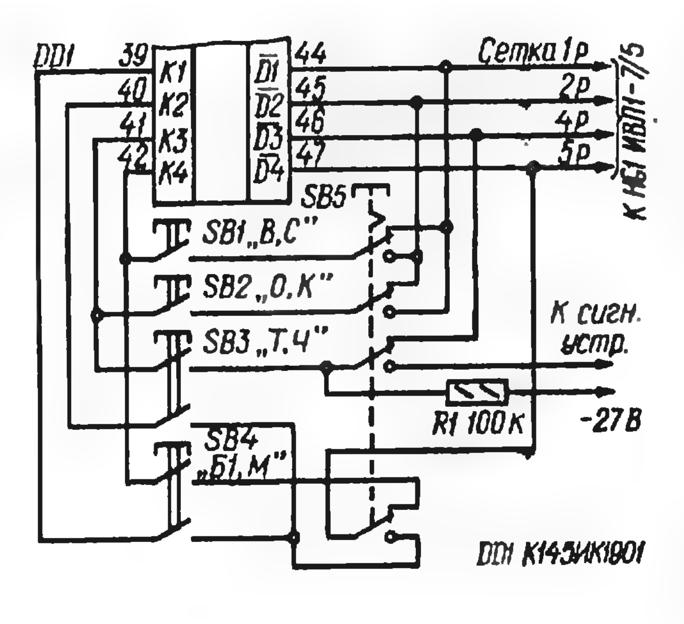


Рис. 2

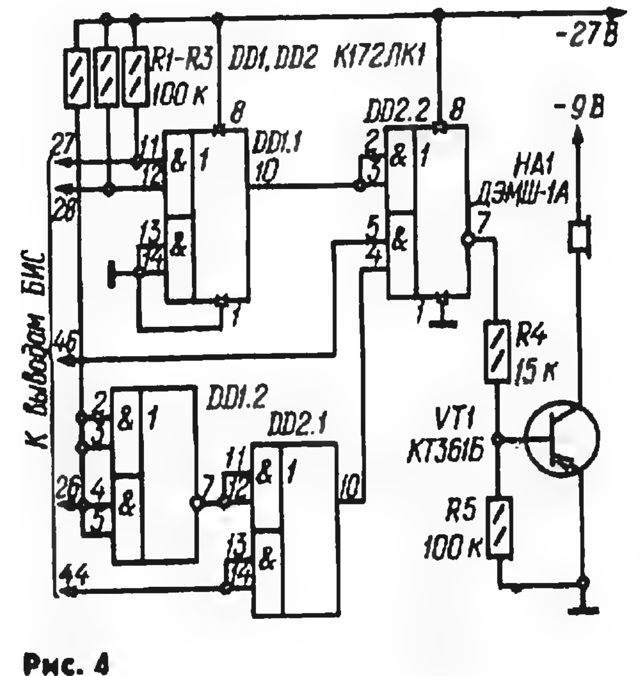


Рис. 4

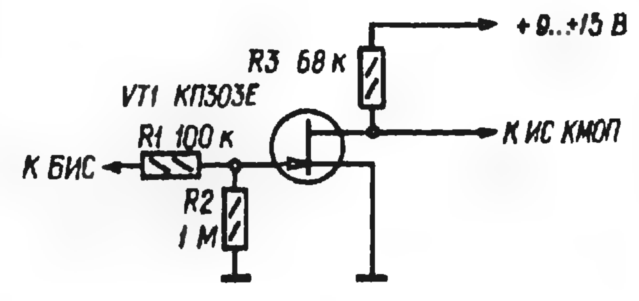


Рис. 5

тройства должны иметь большое входное сопротивление и, кроме того, содержать цепи для протекания тока стока через нагрузку к отрицательному полюсу источника питания.

Проще всего реализовать исполнительные и сигнальные устройства на ИС серии К172, рассчитанных на напряжение питания — 27 В. По этому пути пошли С. Антышев из поселка Заречный Свердловской области, В. Баканов, одесситы А. Мариевич и В. Ключинский. Схемы, предложенные С. Антышевым и В. Бакановым, практически совпадают и отличаются только второстепенными деталями. Одна из них приведена на рис. 3. При срабатывании любого из будильников, а также по окончании работы таймера устройство вырабатывает в течение 55 с прерывистый звуковой сигнал, частота которого определяется емкостью конденсатора С1 и сопротивлением резистора R5.

Сигнальное устройство А. Мариевича и В. Ключинского (рис. 4) обладает несколько бо́льшими возможностями. Формируемый им звуковой сигнал — двухтональный: в течение первых 0,5 с его частота равна 512 Гц, а в течение вторых — 1024 Гц. Схему можно изменить таким образом, что при срабатывании будильника 1 будет звучать сигнал частотой 512 Гц, а при срабатывании будильника 2 — частотой 1024 Гц. Для этого достаточно вывод 10 элемента DD1.1 соединить с выводами 2 и 11 ИС DD2, а вывод 7 DD1.2 — с ее выводами 3 и 12. Особенностью этих сигнальных устройств является то, что для формирования звуковых сигналов в них используются сигналы динамической индикации.

Микросхемы серии К172 относятся к устаревшим, поэтому вместо них в исполнительных и сигнальных устройствах целесообразно использовать более распространенные в настоящее время КМОП ИС серий К164, К176, К561, К564. Правда, все они рассчитаны на питание напряжением положительной полярности (9 В для ИС серий К164, К176 и 3...15 В для К561 и К564). Но эта трудность преодолима: от логических уровней БИС К145ИК1901 к стандартным уровням КМОП ИС можно перейти с помощью преобразователя уровня на полевом транзисторе (рис. 5), предложенном киевлянином К. Карапетьянцом. В таком преобразователе можно использовать любой полевой транзистор с каналом n-типа и напряжением отсечки от 0 до —9 В. Необходимо только, чтобы напряжение питания не превышало величину ($U_{ЗСmax}$ —9) В, где $U_{ЗСmax}$ — максимально допустимое напряжение сток—затвор.

КМОП ИС можно применять и при отсутствии источника питания положительной полярности, как это сделано например, в промышленных часах на БИС К145ИК1901. В этом случае общий вывод 7 (или 8) ИС названных серий соединяют с отрицательным полюсом источника напряжения 9 В (для ИС серий К164 и К176) или 3...15 В (для К561 и К564), а их вывод 14 (или 16) — с общим проводом. Такое же напряжение (—9 или —3...—15 В) подают и на нагрузочные резисторы в цепях открытых стоков выходных транзисторов БИС. Нужное напряжение питания можно получить либо от отдельного выпрямителя, либо от источника питания —27 В. Необходимо помнить, что при таком включении КМОП ИС логика их работы меняется на обратную: элементы И-НЕ выполняют логическую операцию ИЛИ-НЕ и, наоборот, элементы ИЛИ-НЕ — логическую операцию И-НЕ. Логической 1 во всех случаях считается высокий (относительно общего провода) потен-

циал, а логическим 0 — низкий, близкий к потенциалу общего провода.

Сигнальные и исполнительные устройства на КМОП ИС разработали А. Мариевич и В. Ключинский (рис. 6), А. Федорович и Н. Дармограй из Тернополя, москвич А. Знаменский (рис. 7) и другие. Основа большинства сигнальных устройств — управляемый БИС генератор сигналов звуковой частоты, аналогичный применяемому в промышленных электронных часах. Отличие заключается в основном в способе объединения по ИЛИ выходов будильников 1 и 2, организации управления будильниками и индикации режимов. Во всех этих устройствах можно использовать ИС серий К164, К176, К561, К564, любые кремниевые транзисторы структуры n-p-n или сборки транзисторов со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э} \geq 30$ и допустимым напряжением коллектор-эмиттер не менее 30 В (транзисторы серий КТ361, КТ313, КТ3107, сборки КТС3103, КТС622 и т. п.). Сопротивление звукового излучателя (телефонного капсюля) должно быть не менее 1 кОм. Малогабаритные головки громкоговорителей и низкоомные капсюли следует подключать через выходной трансформатор. Очень удобно использовать специально разработанную для электронных часов так называемую «звуковую пищалку» (пьезоэлектрический излучатель) ЗП-1. Желательный тон звукового сигнала устанавливают подбором сопротивления резисторов R6 (см. рис. 6) и R15 (рис. 7).

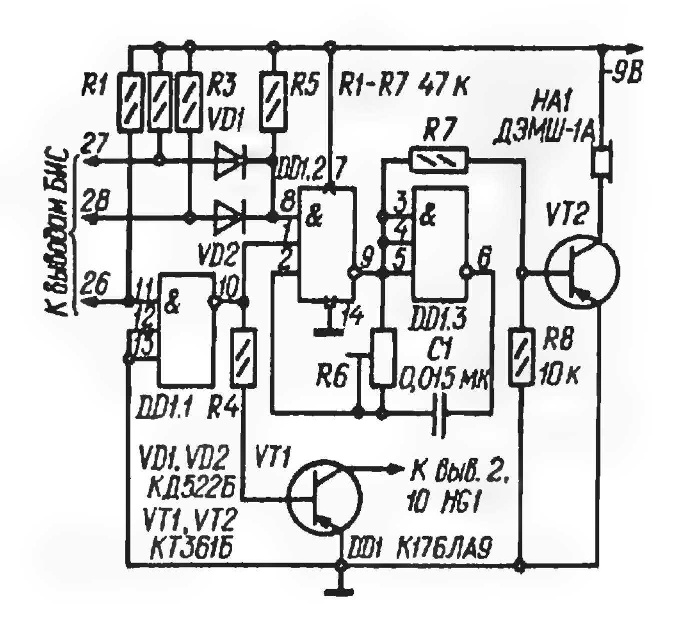



Рис. 6

В устройстве по схеме на рис. 6 выходы будильников объединяются по ИЛИ диодами VD1 и VD2, а по схеме на рис. 7 — логическими элементами ИС DD3. Следует отметить, что открытые стоки транзисторов БИС (выводы 27 и 28) можно соединять и непосредственно (монтажное ИЛИ).

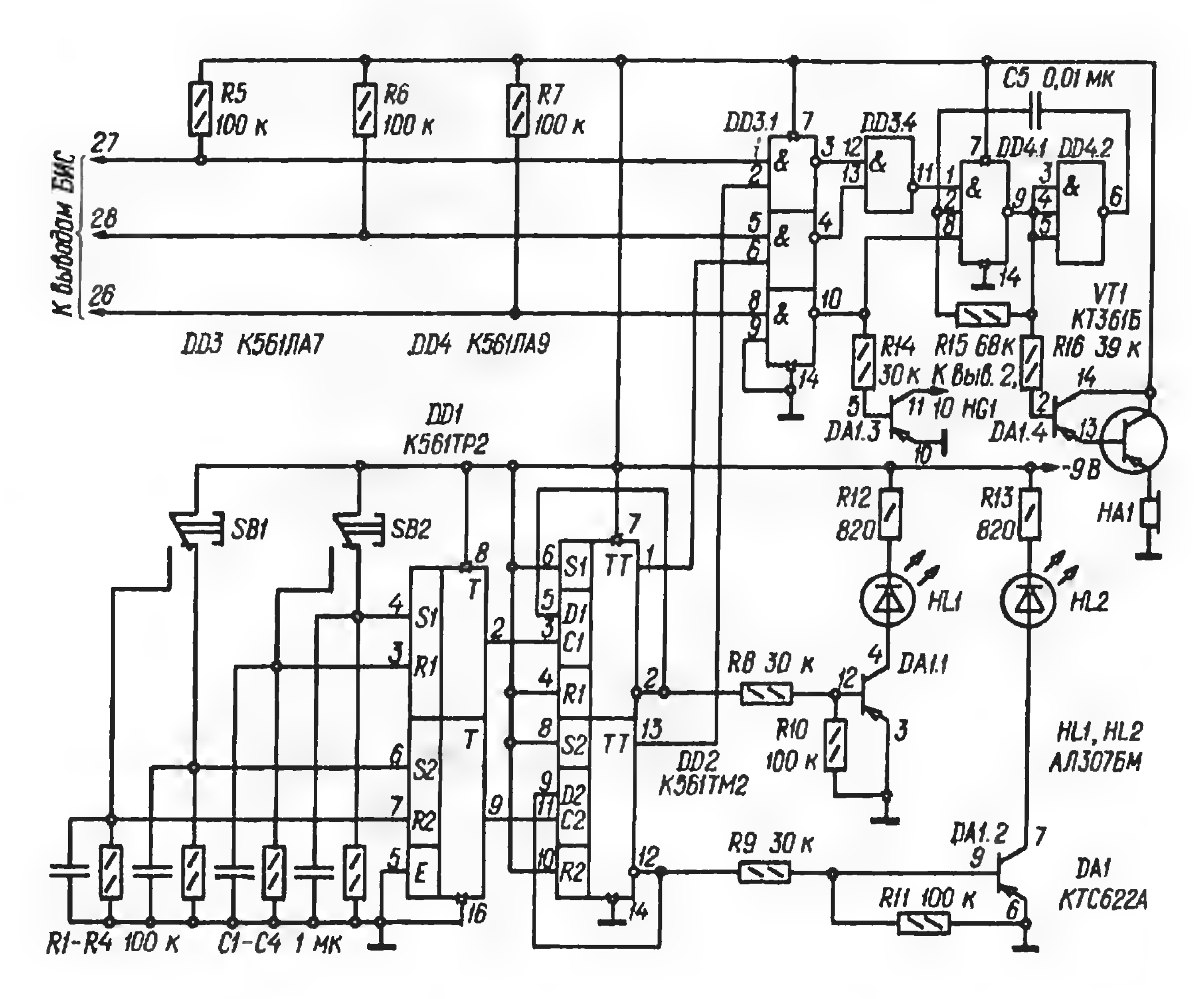



Рис. 7

Устройство, собранное по схеме на рис. 7, сложнее, но в нем предусмотрены раздельное управление будильниками, а также индикация их включения. Собственно сигнализатор выполнен на микросхемах DD3, DD4 и транзисторах VT1, DA1.3, DA1.4. На ИС DD1 и DD2 собрано управляющее им устройство. В зависимости от состояния триггеров ИС DD2 разрешается или запрещается прохождение управляющих сигналов с выходов 27 (будильник 1) и 28 (будильник 2) БИС К145ИК1901. При появлении уровня логического 0 на выводе 13 ИС DD2 управляющий сигнал будильника 1 проходит на генератор звуковой частоты через элементы DD3.1 и DD3.4. Аналогично разрешается прохождение управляющего сигнала будильника 2 при низком логическом уровне на прямом выходе верхнего (по схеме) триггера ИС DD2. От дребезга контактов кнопок SB1 и SB2 устройство защищают RS-триггеры ИС DD1, для повышения помехоустойчивости параллельно резисторам R1—R4 включены конденсаторы C1—C4. Включение будильников индицируют светодиоды HL1 и HL2.

При отсутствии ИС К561ТР2 RS-триггеры можно собрать на логических элементах или обойтись вовсе без них, позаботившись о подавлении дребезга контактов обычными способами. Транзисторную сборку КТС622А можно заменить транзисторами серий КТ361, КТ313, КТ3107 и т. п. Звукоизлучатель HA1 — телефонный капсюль сопротивлением постоянному току 1,6 кОм.

Если для управления будильником использовать кнопки с замыкающими контактами и фиксацией в нажатом положении (или тумблеры), то ИС DD1 и DD2 можно исключить. Через контакты кнопок выводы 2 и 6 ИС DD3 соединяют в этом случае с общим проводом, а через светодиоды и включенные последовательно с ними токоограничительные резисторы сопротивлением 1,5...1,8 кОм — с минусовым проводом источника напряжения 9 В.

Прервать звучание сигнала можно как отключением будильника, так и нажатием на кнопку «В» (см. рис. 1 и 2). Это можно делать дистанционно, подключив параллельно ей еще одну кнопку, расположенную в удобном месте.

Управляющие сигналы будильников БИС можно использовать не только для включения звуковых сигналов, но

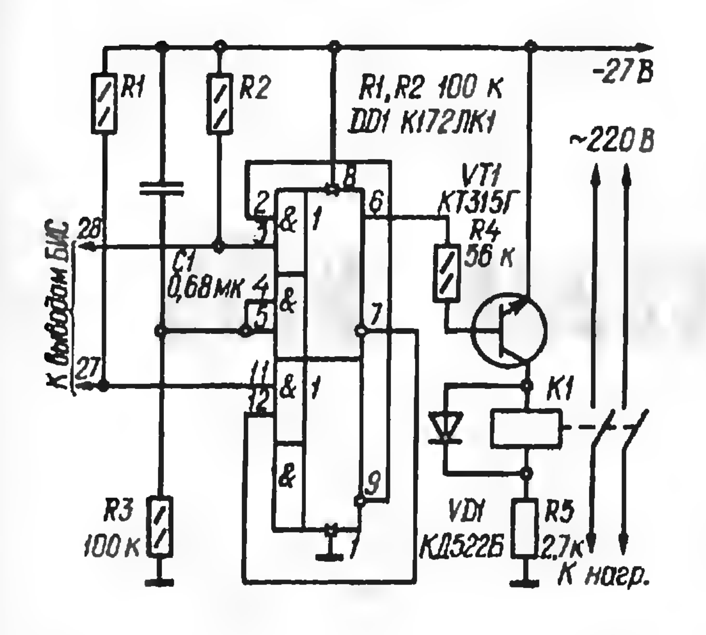



Рис. 8

Рис. 9

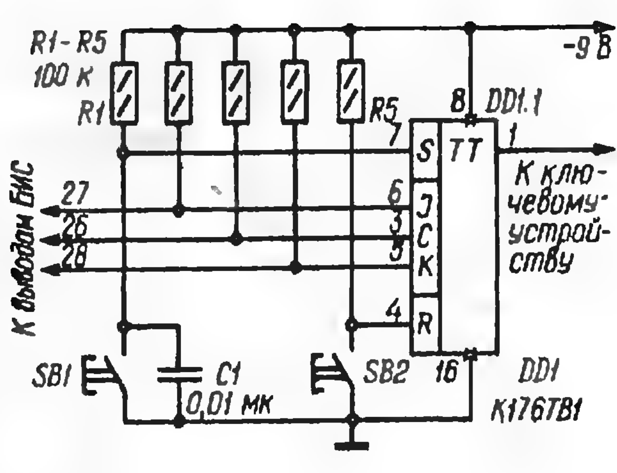



Рис. 10

Рис. 11

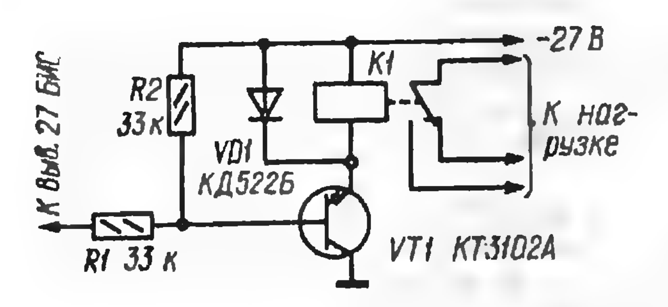



Рис. 12

Рис. 13

и для коммутации различных исполнительных устройств. Наличие двух будильников позволяет легко реализовать «старт-стопный» режим, в котором сигнал одного из них включает нагрузку, а сигнал другого выключает.

Схема возможного варианта такого устройства на ИС серии К172 (предложена С. Антышевым) приведена на рис. 8. При срабатывании будильника 1 (сигнал на выводе 27 БИС) RS-триггер на элементах ИС DD1 устанавливается в нулевое состояние. В результате открывается транзистор VT1, срабатывает реле K1 и подключает нагрузку к сети. Сигнал с вывода 28 БИС (будильник 2) переводит триггер в единичное состояние, транзистор закрывается, и реле отключает нагрузку от сети. Цепь R3C1 устанавливает триггер в это состояние при первом включении часов.

Исполнительные устройства на КМОП ИС разработали многие авторы, приславшие письма в редакцию. Несколько таких устройств предложил К. Карапетьянц. Коммутатор, схема которого показана на рис. 9, аналогичен по принципу действия устройству по схеме на рис. 8. Принудительное включение и отключение нагрузки осуществляется соответственно кнопками SB1 и SB2. Вместо RS-триггера можно использовать JK-триггер (рис. 10). Если разница времен срабатывания будильников превышает 55 с, то это устройство работает как и предыдущее, а если менее, то в течение времени, пока на выходах БИС присутствуют сигналы обоих будильников, триггер переключается с частотой 0,5 Гц. Цепи R4C1 и R1C1 обеспечивают начальную установку триггеров этих устройств.

Оригинальный коммутатор нагрузки разработал К. Карапетьянц на базе двухпозиционного реле РПС45 (паспорт РС4.520.755-10). Работает устройство (рис. 11) следующим образом. Допустим, что контакты реле находятся в положении, показанном на схеме. При включении будильника 1 конденсатор C1 через открытый полевой транзистор БИС подключается к общему проводу и начинает заряжаться. При этом логический элемент DD1.2 переключается, открываются соответствующие ключи ИМС DA1, через обмотку В—Г реле K1 протекает ток, и оно переключается. После того, как конденсатор зарядится до напряжения, равного пороговому для элемента DD1.2, последний переключается в исходное состояние, закрывая ключи.

Длительность импульса через обмотку реле K1: $\tau = R4C1 \ln [U_{пит} / (U_{пит} - U_0)]$, где $U_{пит}$ — напряжение питания ИС DD1, $U_0$ — напряжение переключения элемента DD1.1 (для простоты можно принять $U_0 = 0,5U_{пит}$). При указанных на схеме номиналах элементов длительность импульса равна примерно 1 мс. Аналогично работает устройство и при срабатывании будильника 2, но в этом случае ток протекает через обмотку А—Б, и реле переключается в исходное состояние. Элемент DD1.1 обеспечивает начальную установку реле при первом включении и, кроме того, предотвращает одновременное протекание тока через обмотки А—Б и В—Г (большинство двухпозиционных реле этого не допускают).

Для управления нагрузкой в режиме таймера необходим достаточно мощный выключатель. А. Дорошенко рекомендует использовать для этой цели электронное реле, схема которого приведена на рис. 12. В исходном состоянии транзистор VT1 закрыт, реле обесточено. По окончании времени отсчета таймера транзистор открывается и реле срабатывает. Статический коэффициент передачи тока $h_{21Э}$ транзистора VT1 должен быть максимально возможным, во всяком случае не менее 100.

Более сложное устройство (рис. 13) разработали А. Мариевич и В. Ключинский. Оно предназначено для использования при фотопечати. Требуемую выдержку в минутах и секундах записывают в регистр памяти будильника 1, затем нажимают кнопку «Т», которая должна быть механически связана с кнопкой SB1. При этом срабатывает RS-триггер на логических элементах DD1.1 и DD1.2 и разрешает прохождение тактовых импульсов с вывода 2 БИС (через истоковый повторитель на транзисторе VT1, элементы DD1.3, DD1.4, ключ на транзисторе VT2 и импульсный трансформатор T1) на управляющий электрод симистора VS1. В результате последний открывается, включается лампа фотоувеличителя EL1, а лампа красного фонаря EL2 гаснет (для нормальной работы устройства лампа фотоувеличителя должна быть, по крайней мере, в три раза мощнее лампы красного фонаря). По окончании выдержки времени триггер переключается в исходное состояние, симистор VS1 закрывается, лампа EL1 гаснет, а лампа EL2 загорается. Вместо симистора в устройстве можно применить диодный мост, в диагональ которого включен тринистор.

Импульсный трансформатор T1 намотан на тороидальном магнитопроводе К10×6×5 из феррита 1000НН и содержит две обмотки по 100 витков провода ПЭВ-2 0,14. Если исключить обе лампы и кнопку SB1, описанное устройство можно использовать как исполнительное, работающее в старт-стопном режиме. Для этого вывод 1 элемента DD1.1 необходимо соединить с выводом 28 БИС, в нагрузку включить в сеть последовательно с симистором. По сигналу будильника 2 нагрузка будет подключаться к сети, а по сигналу будильника 1 — отключаться.

*(Окончание следует)*

**К. ГЕОРГИЕВ**

*г. Москва*

# Применение микросхем серии К155

В последнее время появилось много микросхем серии К155 малой степени интеграции, элементы которых различаются функциональным назначением, нагрузочной способностью и схемой выходного каскада. Это — логические элементы, выполняющие функции И-НЕ (содержат в обозначении буквы ЛА), И-ИЛИ-НЕ (ЛР), НЕ (ЛН), ИЛИ-НЕ (ЛЕ), ИЛИ (ЛЛ), И (ЛИ).

По нагрузочной способности (характеризуется коэффициентом N) элементы микросхем можно разделить на стандартные (N=10, т. е. к выходу элемента допустимо подключать до 10 входов микросхем серии К155), повышенной способности (N=30), а также элементы со специальным выходным каскадом, обеспечивающим значительно более высокий коэффициент N в одном из логических состояний. Некоторые микросхемы имеют так называемый открытый коллекторный выход элементов (открытый коллектор). Следует отметить пока еще малочисленную группу микросхем с третьим (кроме нулевого и единичного уровня) состоянием выходного каскада, называемым также «высокоимпедансным» или «Z-состоянием», в котором выход микросхемы оказывается отключенным от нагрузки.

На рис. 9 показаны условные графические обозначения и нумерация выводов большинства микросхем малой степени интеграции, причем для элементов, выполняющих разные функции, но имеющих одинаковую «цоколевку», приведено условное обозначение без символа функции (на принципиальных схемах его необходимо указывать). Напряжение питания подают на вывод 14, общий провод соединяют с выводом 7. Это не относится к микросхемам К155ЛА18, К155ЛЛ2 с восемью выводами (напряжение питания подводят к их выводу 8, общий провод — к выводу 4) и К155ЛЕ2 с шестнадцатью выводами (питание — вывод 16, общий — 8).

Элементы микросхем К155ЛА1—К155ЛА4 имеют стандартную нагрузочную способность (N=10): при логическом уровне 0 (0,4 В) на выходе они могут обеспечить втекающий ток до 16 мА, при уровне 1 (2,4 В) — вытекающий ток до 0,4 мА (реально — значительно больше); элементы микросхем К155ЛА6 и К155ЛА12 — втрое большую (N=30): ток — до 48 и 1,2 мА соответственно при уровнях 0 и 1.

У микросхем К155ЛА7, К155ЛА8, К155ЛА10, К155ЛА11, К155ЛА13,

| Микросхема | Параметр при логическом уровне на выходе | | |
|---|---|---|---|
| | 0 | | 1 |
| | $U_{вых}$, В | $I_{вых}$, мА | $U_{вых.max}$, В |
| К155ЛА7 | 0,4 | 40 | 5,5 |
| К155ЛА8 | 0,4 | 16 | 5,5 |
| К155ЛА10 | 0,4 | 16 | 5,5 |
| К155ЛА11 | 0,4 | 16 | 12 |
| К155ЛА13 | 0,4 | 48 | 5,5 |
| К155ЛА18 | 0,5<br>0,8 | 100<br>300 | 30 |
| К155ЛИ5 | 0,5<br>0,8 | 100<br>300 | 30 |
| К155ЛЛ2 | 0,5<br>0,8 | 100<br>300 | 30 |
| К155ЛН2 | 0,4 | 16 | 5,5 |
| К155ЛН3 | 0,4<br>0,7 | 16<br>40 | 30 |
| К155ЛН5 | 0,4<br>0,7 | 16<br>40 | 15 |
| К155ЛП9 | 0,4<br>0,7 | 16<br>40 | 30 |

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1986, № 5.

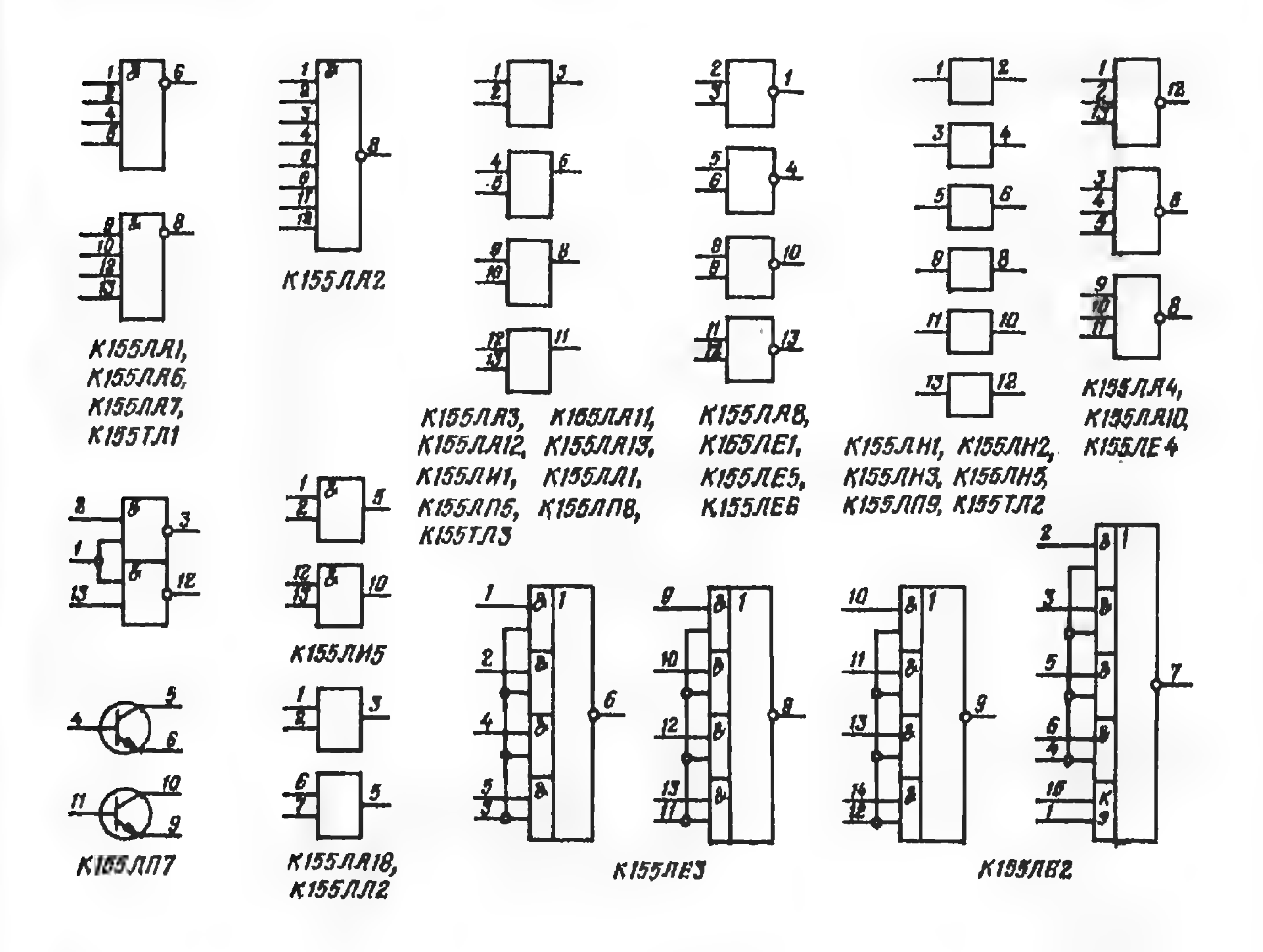



Рис. 9

К155ЛА18 — открытые коллекторные выходы. Их ток $I_{вых}$ и напряжение $U_{вых}$ при уровне 0 на выходе и максимальное напряжение $U_{вых.max}$, которое можно подать на выход при уровне 1 на нем, указаны в таблице.

На входах элементов микросхем К155ЛЕ2 и К155ЛЕ3 установлены дополнительные элементы И, позволяющие стробировать входные сигналы, причем у одного из элементов последней предусмотрены входы для подключения расширителей К155ЛД1 и К155ЛД3. Нагрузочная способность микросхем К155ЛЕ1—К155ЛЕ4 — стандартная (N=10), К155ЛЕ5 и К155ЛЕ6 — повышенная (при уровне 0 на выходе N=30, при уровне 1 — более 30). Элементы микросхемы К155ЛЕ5 могут обеспечить при выходном напряжении 2,4 В вытекающий ток 2,4 мА, К155ЛЕ6 — 13,2 мА. Для последних нормирован также ток при выходном напряжении 2 В (не менее 42,4 мА). Следовательно, они могут работать на нагрузку сопротивлением 50 Ом, например, на коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом, согласованный на конце.

Элементы микросхем К155ЛИ1, К155ЛЛ1 и К155ЛН1 имеют стандартную нагрузочную способность, а К155ЛИ5, К155ЛЛ2, К155ЛН2, К155ЛН3, К155ЛН5 — открытый коллектор. Параметры последних приведены в таблице.

Микросхема К155ЛП9 содержит шесть повторителей с открытым коллектором (ее параметры также указаны в таблице), К155ЛП8 — четыре повторителя с Z-состоянием. Если на управляющие входы последних (выводы 1, 4, 10, 13) подать уровень 0, сигналы со вторых входов пройдут на выход без инверсии, а если уровень 1 — элементы перейдут в Z-состояние. При уровне 0 на выходах этой микросхемы обеспечивается втекающий ток до 16 мА, при уровне 1 — вытекающий ток до 5,2 мА.

Выходной ток элементов микросхем К155ЛА18, К155ЛИ5 и К155ЛЛ2 при уровне 0 на выходе — до 300 мА, максимальное напряжение, подаваемое на него при уровне 1,— до 30 В. Это позволяет коммутировать нагрузку мощностью до 9 Вт: электромагнитные реле, маломощные электродвигатели, лампы накаливания. Номинальный ток последних должен быть не более 60 мА, так как иначе (из-за малого сопротивления нити в холодном состоянии) ток при включении может достичь недопустимых значений.

Микросхема К155ЛП7 включает в себя два стандартных логических элемента И-НЕ и столько же транзисторов с предельно допустимыми параметрами, как у выходных транзисторов микросхемы К155ЛИ5 (см. таблицу).

Микросхемы К155ТЛ1, К155ТЛ3 содержат инвертирующие триггеры Шмитта на элементах И-НЕ, К155ТЛ2 — на инверторах. При плавном изменении входного сигнала уровень их выходного напряжения изменяется, как показано на рис. 10. Если напряжение на входе повышается, то при его значении около 1,65 В выходное напряжение скачком уменьшается с уровня 1 до уровня 0. При снижении входного напряжения до 0,85 В оно скачком возрастает до исходного значения.

Триггеры Шмитта применяют в различных формирователях, генераторах импульсов и т. д. На рис. 11, а представлена схема устройства, формирующего при включении питания импульс сброса большой длительности с крутым спадом, на рис. 11, б — простейшего генератора импульсов.

*(Окончание следует)*

**С. АЛЕКСЕЕВ**

*г. Москва*

Рис. 10

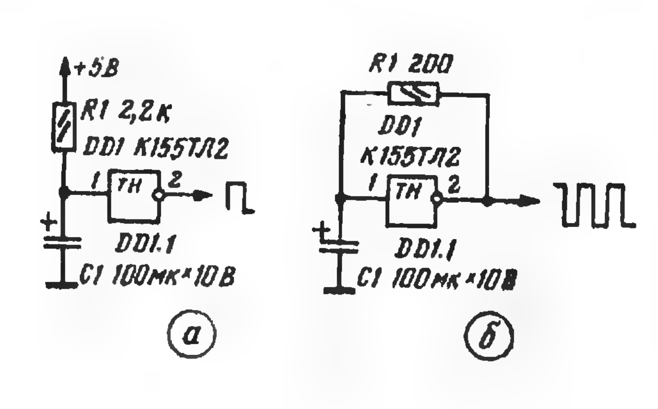



Рис. 11



# ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗАПИСИ МАГНИТОФОНА «МАЯК-231»

При эксплуатации магнитофона «Маяк-231» было замечено, что уровень записи высших частот в первом канале заметно меньше, чем во втором, и никакими регулировками добиться его увеличения не удавалось. Такой же эффект наблюдался и в четырех других магнитофонах этого типа. Как оказалось, на выходе ОУ усилителя записи первого канала присутствует напряжение подмагничивания около 2,6 В, вызванное неудачной разводкой печатных проводников оконечного усилителя записи (плата 5.032.062). Один из них, идущий от входа усилителя записи (вывод 6 микросхемы А4 по принципиальной схеме, прилагаемой к инструкции по эксплуатации) к резистору R8 и конденсатору С4, проходит через всю плату, где по соседству с ним находятся два других проводника, связывающие токостабилизирующие резисторы R26 (в первом канале) и R25 (во втором) с контактами 15 и 17 разъема Х6. Эти проводники находятся под напряжением подмагничивания около 20 В. А так как усилитель записи выполнен на ОУ в неинвертирующем включении, в котором его входное сопротивление достигает приблизительно $10^7$ Ом, то напряжение подмагничивания через емкость между печатными проводниками проникает на вход ОУ, работающего в первом канале, усиливается им и появляется на выводе 9.

Для устранения дефекта резисторы R25 и R26 извлекают из платы и устанавливают на их место проволочные перемычки. Затем на плате коммутации (5.282.050) перерезают проводники, идущие от контактов 15, 17 разъема Х6 к подстроечным резисторам R1, R2 установки тока подмагничивания, и в разрыв впаивают резисторы R25, R26.

После такой доработки напряжение подмагничивания на выводах 9 и 13 микросхемы А4 не превышает 100 мВ. Качество записи по субъективным оценкам намного улучшилось. Звучание фонограмм стало более «сочным» и «прозрачным».

**Ю. МЕДВЕДЕВ, С. КУЧЕРАК**
*г. Ивано-Франковск*

## УСИЛИТЕЛЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

На страницах журнала было описано довольно много схем усилителей воспроизведения (УВ) магнитофонов, и даже у опытного радиолюбителя нередко возникает вопрос: какой из них выбрать? Облегчить эту задачу можно, анализируя схемотехнику УВ на соответствие следующим требованиям:

— УВ должен иметь большой коэффициент усиления при разомкнутой петле общей ООС;

— в качестве входного усилительного элемента должен быть применен биполярный транзистор с малым уровнем собственных шумов, большим статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$, включенный по схеме с ОЭ и работающий в режиме микротоков;

— напряжение общей частотно-зависимой ООС должно подаваться в цепь эмиттера этого транзистора;

— связи между каскадами и с магнитной головкой должны быть гальваническими.

Всем этим требованиям отвечает УВ, схема которого приведена на рис. 1. Его основные технические характеристики следующие:

| | |
|---|---|
| Рабочий диапазон частот, Гц | 20...20 000 |
| Номинальное выходное напряжение, мВ | 50 |
| Относительный уровень собственных шумов (измеренный со взвешивающим фильтром «МЭК-А»), дБ, не более | —65 |
| Коэффициент гармоник при $U_{вых}$=0,3 В, %, не более | 0,1 |
| Коэффициент усиления при разомкнутой петле общей ООС, дБ, не менее | 74 |

УВ состоит из двух каскадов усиления напряжения (транзисторы VT1, VT2) и согласующего эмиттерного повторителя (VT3). Сигнал от воспроизводящей головки поступает непосредственно в цепь базы транзистора VT1. Постоянная составляющая тока базы, протекающая по обмотке головки, мала (не более 0,5 мкА), поэтому подмагничивание не может оказать существенного влияния на качество воспроизведения. Каскад на транзисторе VT1 имеет высокоомную нагрузку, что обеспечивает большое усиление по напряжению и практически устраняет влияние шумов последующих каскадов на отношение сигнал/шум. Благодаря хорошему согласованию каскадов, УВ имеет высокий коэффициент усиления (от 74 до 83 дБ в зависимости от параметров применяемых транзисторов) при разомкнутой петле общей ООС.

Для стабилизации режима УВ охвачен глубокой ООС по постоянному току и инфранизким частотам через ФНЧ R3C4R8. Цепь R6R7C5, формирующая АЧХ, имеет стандартные постоянные времени. Номиналы элементов корректирующей цепи указаны на схеме для скорости ленты 19,05 см/с.

Хорошая повторяемость и стабильность характеристик (было изготовлено и испытано 6 экземпляров УВ)

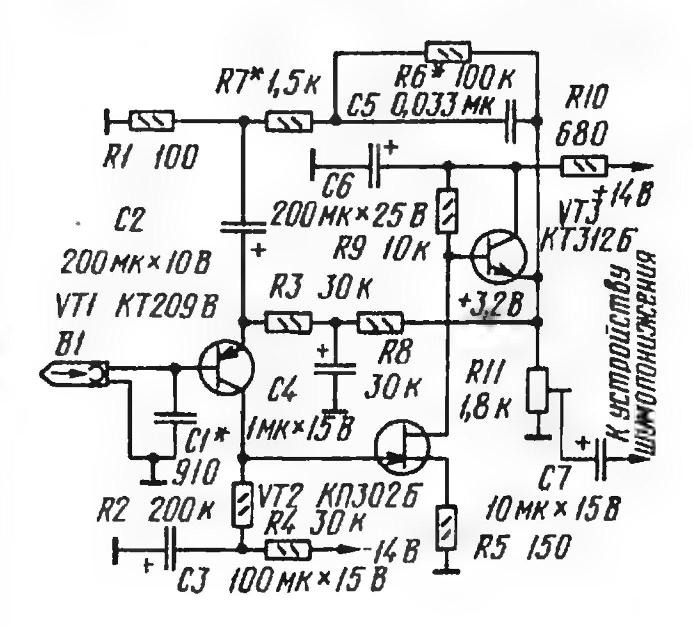



Рис. 1

позволяют рекомендовать его для повторения в любительских условиях.

Кроме указанных на схеме, в первом каскаде УВ можно использовать транзисторы КТ3107 с индексами Е, Ж, Л, во втором — КП302 с индексами А, Г, в эмиттерном повторителе — КТ315, КТ312, КТ3102 с любым буквенным индексом.

Правильно собранный УВ наладки практически не требует. Подбирают (при необходимости) лишь элементы цепи частотной коррекции.

Повысить коэффициент усиления УВ при разомкнутой петле общей ООС более чем на порядок можно, заменив резистор R9 генератором тока на полевом или биполярном транзисторе.

**А. ЮРИЦЫН**

г. Новочеркасск

# ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПАССИКА

Пассик достаточно хорошего качества для магнитофона можно изготовить из ПВХ шнура детской скакалки. Шнур очень эластичен и упруг. Для изготовления пассика отрезают от него кусок необходимой длины и концы сваривают встык.

Прежде чем приступить к изготовлению пассика, необходимо приобрести некоторый опыт в соединении концов шнура. Приготовьте лезвие безопасной бритвы и массивный латунный, дюралюминиевый или, в крайнем случае, стальной брусок прямоугольного или круглого сечения длиной 100...150 мм. Положите его на горелку газовой плиты так, чтобы в пламени находился один из концов. Пока брусок разогревается, соединяемые концы шнура обрежьте лезвием под прямым углом.

Возьмите концы шнура в разные руки и прижмите их к противоположным сторонам разогретого бруска (температура в месте прижима должна быть достаточной для плавления материала шнура). После того, как торцы шнура оплавятся, быстро прижмите их один к другому с небольшим усилием и держите в этом состоянии в течение минуты, пока материал в месте соединения полностью остынет.

Для надежного сваривания надо экспериментально подобрать оптимальные температуру бруска, время прогревания концов шнура перед соединением и научиться точно их стыковать. При недостаточном прогреве трудно обеспечить монолитный по всему сечению шов, соединение получается неоднородным по жесткости и недолговечным. Если же материал перегрет (или время нагревания слишком велико), о чем обычно свидетельствует появление дыма и черных обгоревших частиц на краях стыка, то шов будет пористым, а значит, также неоднородным и непрочным.

Правильно выполненное соединение характеризуется симметричным кольцевым утолщением вокруг шва без признаков обгорания материала. Смещение концов не должно быть заметно на глаз.

Остается острым лезвием аккуратно срезать излишки материала вокруг шва — и пассик готов. При испытании соединения на разрыв шов обычно оказывается прочнее шнура.

**Л. ЛОМАКИН**

г. Москва

# ЭЛЕКТРОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В МАГНИТОФОНЕ

В цифровых переключателях рода работы магнитофонов и логической части коммутаторов входных сигналов усилителей звуковой частоты радиолюбители обычно применяют микросхемы К155ЛА1, К155ЛА3 (Солдатов А. Цифровой переключатель рода работы.— Радио, 1981, № 7—8, с. 54) или К155ТМ2 (Луковников А. ЛПМ любительского кассетного магнитофона.— Радио, 1983, № 7, с. 44). Однако в подобных устройствах удобно использовать универсальный сдвигающий регистр К155ИР1, при этом сокращается число дискретных элементов и упрощается разработка печатного монтажа.

Принципиальная схема коммутатора показана на рис 2. Регистр работает в режиме записи информации. При нажатии на любую из кнопок SB1—SB4 на выходе элемента DD1.2 формируется импульс, записывающий в разряды регистра логические уровни, которые поданы в этот момент на входы D1—D4. При нажатии на две и более кнопок включается режим, кнопка которого была нажата первой. Одновременного включения нескольких режимов не происходит из-за малой длительности синхроимпульса.

Число коммутируемых каналов может быть увеличено до восьми при использовании микросхемы К155ИР13.

Описанный коммутатор применен автором в устройстве цифрового управления ЛПМ кассетного магнитофона. Импульс с выхода элемента DD1.2 использован и для запуска одновибра-

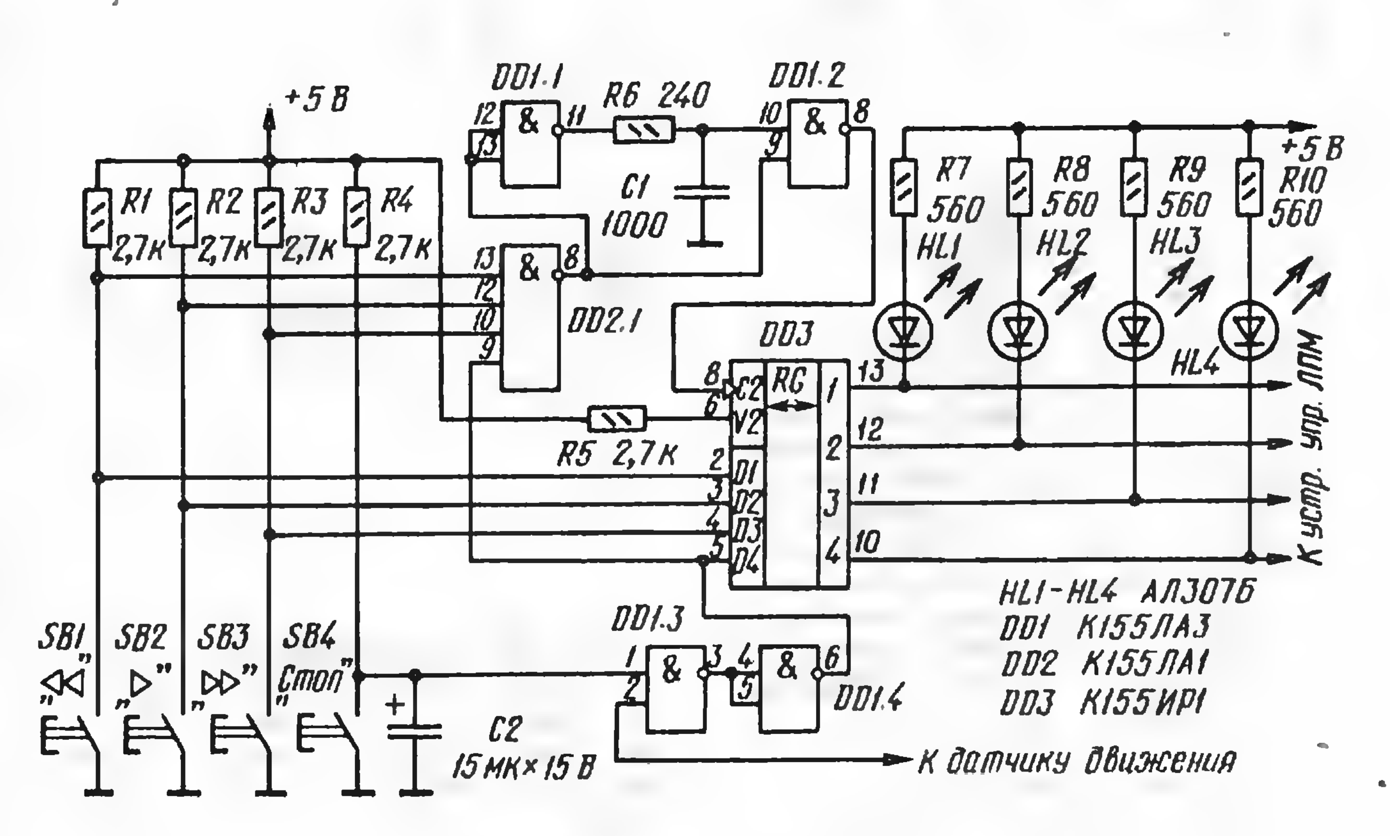



Рис. 2

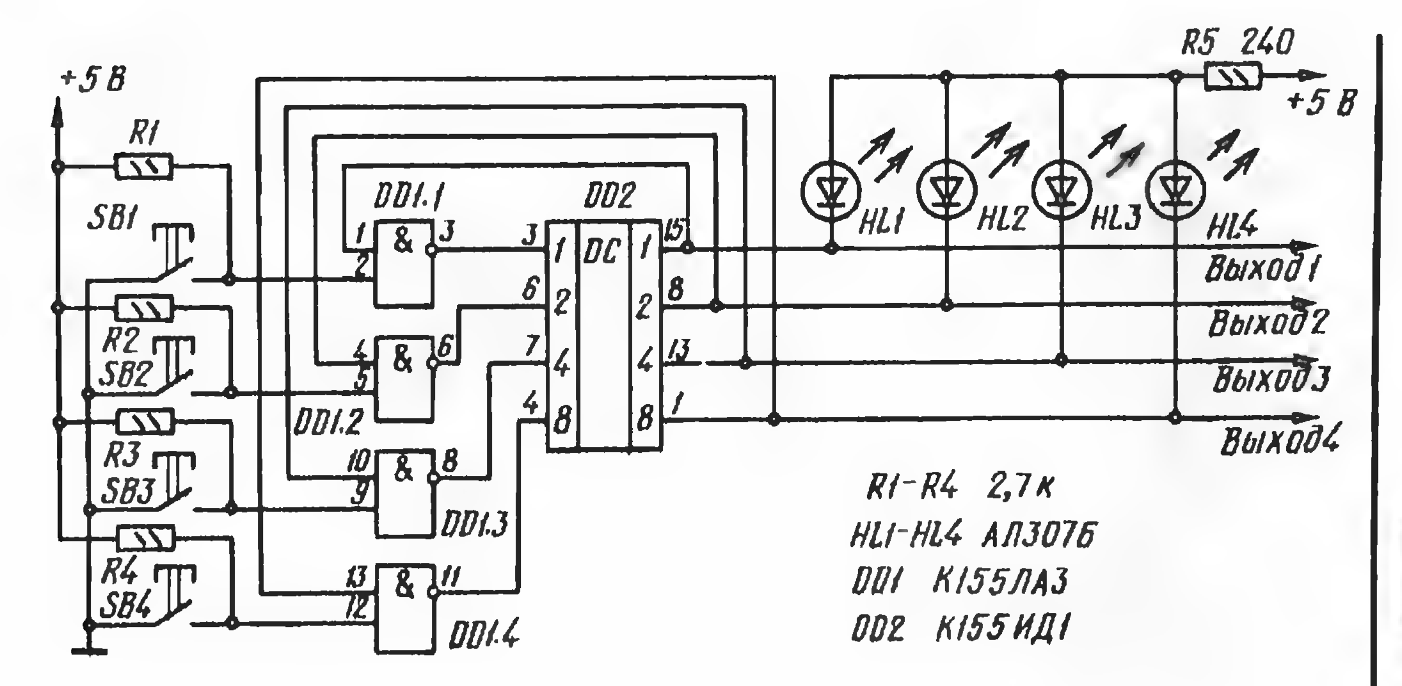



Рис. 3

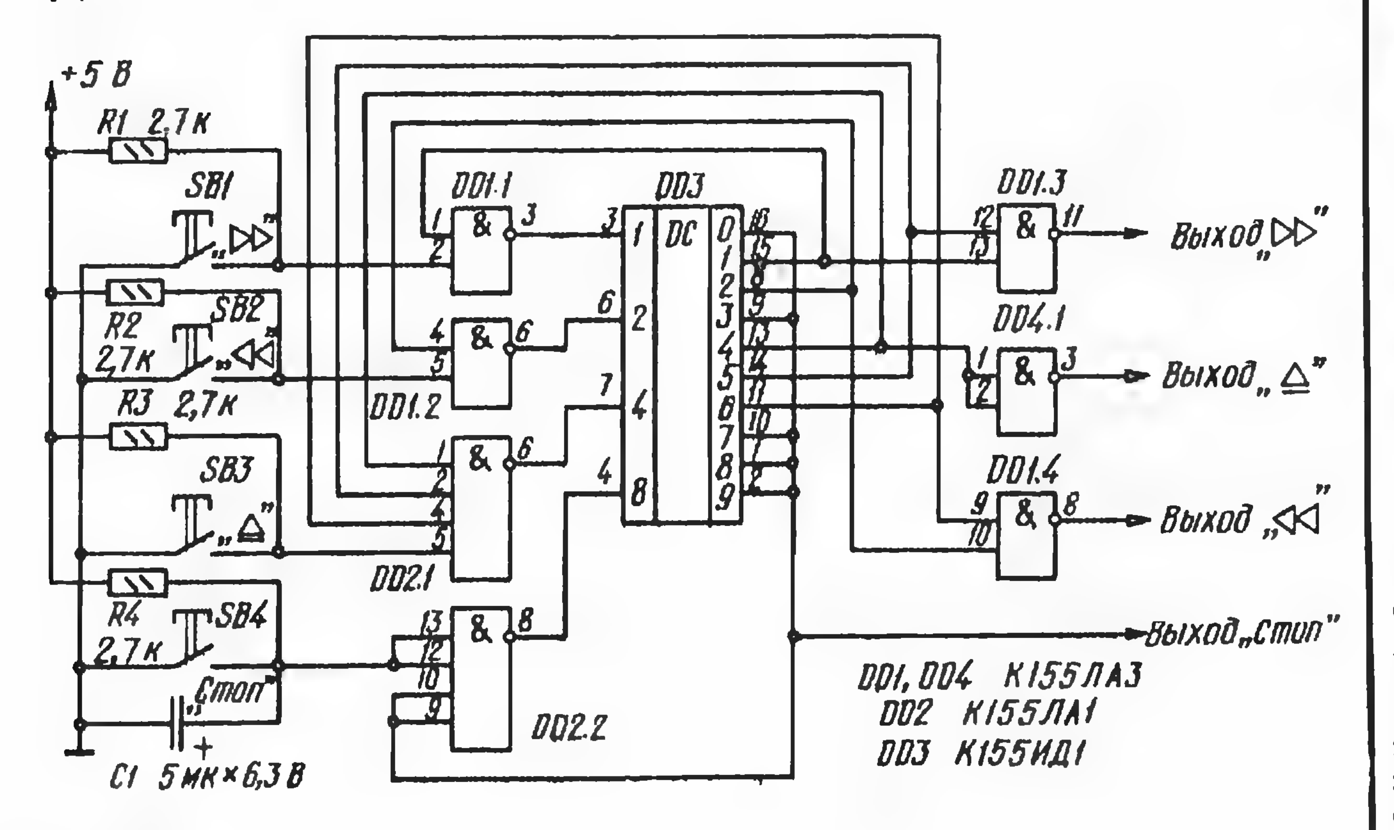



Рис. 4

тора, управляющего тормозным электромагнитом.

Для коммутации сигнальных цепей очень удобен переключатель на четыре положения с зависимой фиксацией, собранный всего на двух микросхемах и не содержащий навесных элементов (рис. 3). Применение дешифратора исключает возможность включения нескольких режимов одновременно, так как при нажатии на несколько кнопок уровень логического 0 появляется на неиспользуемых выходах дешифратора.

Такое схемное решение при управлении ЛПМ позволяет реализовать дополнительные функции, например режим «Обзор» (рис. 4). При нажатии кнопки перемотки (SB1 или SB2) ранее включенный режим рабочего хода блокируется и лента перематывается в соответствующую сторону. При отпускании этой кнопки восстанавливается прерванный режим рабочего хода.

С. БУШУЕВ

г. Пермь

**Примечание редакции.** Для повышения надежности работы устройств, собранных по схемам на рис. 3 и 4, необходимо выводы 7 всех микросхем (кроме К155ИД1) и соединенные вместе выводы кнопок подключить к общему проводу через кремниевый диод, включенный в прямом направлении.



# Интегральные микросхемы для систем ДУ

Отечественной промышленностью начато серийное производство комплекта интегральных микросхем (ИС), предназначенных для систем дистанционного управления (ДУ) бытовыми радиоэлектронными устройствами с использованием инфракрасного (ИК) канала связи. В комплект входят две ИС: КР1506ХЛ1 (передатчик) и КР1506ХЛ2 (приемник).

Передаваемая информация кодируется изменением временных интервалов между короткими импульсами ИК излучения, что позволяет использовать излучающие диоды большой импульсной мощности. Это обеспечивает передачу сигналов на довольно большое расстояние при хорошей помехозащищенности и малом среднем токе, потребляемом от источника питания передатчика. Такой режим значительно увеличивает срок службы батареи питания.

На приемной стороне импульсы ИК излучения преобразуются фотодиодом в электрические сигналы, которые затем усиливаются и подаются на вход ИС КР1506ХЛ2, где из них формируются управляющие напряжения, например, для включения и выключения устройства, выбора програм-

мы, установки четырех аналоговых уровней управления такими параметрами, как громкость, тембр, яркость и т. д. Собственно ИС КР1506ХЛ2 реагирует на 31 различную команду. Кроме того, все принимаемые сигналы преобразуются в ней в последовательный код и в таком виде появляются на выходе данных. Далее их можно использовать для увеличения числа исполняемых команд с помощью дополнительных дешифраторов, подключаемых к этому выходу.

Каждый сигнал ДУ представляет собой десятибитовое слово. Его четыре первых бита отведены для передачи адреса, остальные шесть — для передачи команды. ИС КР1506ХЛ1 позволяет формировать 1024 различных сигнала, из которых можно организовать шестнадцать групп (адресов) по 64 команды в каждой. Кроме того, в ИС КР1506ХЛ2 предусмотрен режим, в котором могут быть использованы команды для вызова подсистем, что позволяет практически неограниченно увеличивать число выполняемых функций системы ДУ.

ИС КР1506ХЛ1 и КР1506ХЛ2 выполнены в пластмассовых корпусах 239.24-7 (с 24 выводами).

## СТРУКТУРА СИГНАЛОВ ДУ

Для передачи сигнала управления используется 14 импульсов ИК излучения. Двоичная информация каждого бита определяется длительностью интервалов между импульсами. Логическому 0 соответствует основной интервал времени Т (например, Т=100 мкс), логической 1 — 2Т.

Передача десятибитового слова осуществляется 11 импульсами данных (рис. 1). Кроме того, каждый сигнал

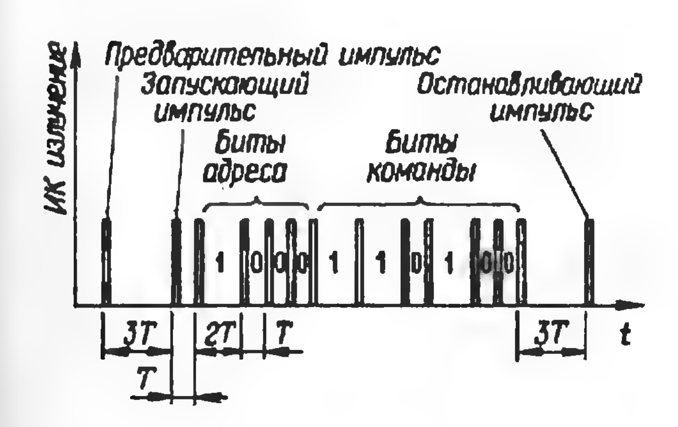



Рис. 1

ДУ содержит в своем составе предварительный, запускающий и останавливающий импульсы. Временной интервал между первым и вторым — 3Т, между запускающим и первым информационным импульсом — Т. Между информационными импульсами в зависимости от передаваемых адреса и команды длительность интервалов («нулей» и «единиц») равна Т или 2Т. За последним импульсом данных после интервала 3Т следует останавливающий импульс.

## ПОДАВЛЕНИЕ ПОМЕХ В СИСТЕМЕ ДУ

Защита от помех осуществляется амплитудной и временной селекцией. Для реализации первой из них необходим предварительный усилитель с АРУ. В этом случае амплитуда предварительного импульса позволяет установить коэффициент усиления в соответствии с уровнем сигнала до того, как он будет оцениваться.

Временная селекция основана на принципах синхронного приема. При поступлении импульса вход ИС-приемника закрывается на время Т, после чего кратковременно открывается. Если в это время принимается очередной импульс, то фиксируется логический 0. При отсутствии импульса вход приемника открывается вторично только по прошествии времени Т, а импульс, принятый в это время, фиксирует логическую 1. Если же в течение первого и второго «сеансов» приема импульс отсутствует, дешифрация сигнала прекращается и вход приемника открывается вновь до появления следующего импульса.

При таком алгоритме работы предварительный импульс всегда воспринимается как помеха, а дешифрация сигнала ДУ начинается только с приходом запускающего импульса. При этом первый импульс данных должен всегда появляться спустя время Т после него. В процессе анализа сигнала подсчитывается число импульсов, начиная с запускающего. После двенадцатого импульса условия контроля изменяются: при следующих двух включениях приемника не должно появиться ни одного импульса, а останавливающий импульс должен быть опознан через время, равное 3Т.

Таким образом, описываемая система нечувствительна к импульсным помехам, возникающим в то время, когда приемник закрыт, а также обнаруживает «лишние» и подавленные импульсы, воздействующие на него в разрешенные интервалы времени.

Для обеспечения синхронной работы передатчика и приемника в ИС КР1506ХЛ2 измеряется время между запускающим и первым импульсом данных. Оно запоминается и используется для установки основного периода Т синхронизации работы дешифратора. Кроме того, для первых импульсов данных приемник открывается на более продолжительное время, чем для остальных, поэтому, если частота передатчика находится в полосе захвата, первый из них обнаруживается наверняка.

Применение такого способа синхронизации позволило ограничиться одним кварцевым резонатором, устанавливаемым в приемнике. В передатчике же используется RC-генератор. Необходимое для нормальной работы системы постоянство частоты этого генератора во время передачи одной команды и «попадание» этой частоты в полосу захвата приемника обеспечить нетрудно.

## КР1506ХЛ1

Условное графическое обозначение этой ИС и назначение ее выводов приведено на рис. 2.

Для включения передатчика и формирования команд в ИС КР1506ХЛ1

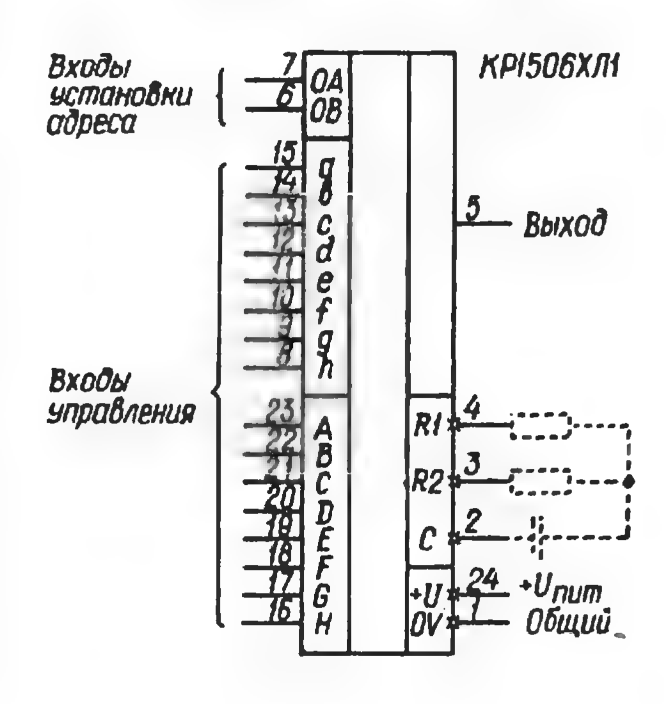



Рис. 2

Таблица 1

| № команды | Код: на выходах передатчика и приемника | Код: на входах прямого ввода команд ИС КР1506ХЛ2 (ABCDE) | Команда, выполняемая ИС КР1506ХЛ2 в режиме I—III | IV: Подсистема выключена | IV: Подсистема включена |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 000000 | 00000 | | | |
| 2 | 100000 | 10000 | Сеть выключить | Сеть выключить | Сеть и подсистему выключить |
| 3 | 010000 | 01000 | Сеть и звук включить | | Сеть включить, подсистему выключить |
| 4 | 110000 | 11000 | Нормализация | | |
| 5 | 001000 | 00100 | Подстроить гетеродин (+) | Подстроить гетеродин (+) | Подстроить гетеродин (+) |
| 6 | 101000 | 10100 | То же (—) | То же (—) | То же (—) |
| 7 | 011000 | 01100 | Звук выключить | Звук выключить | Звук выключить |
| 8 | 111000 | 11100 | Перебор программ, сеть включить | Перебор программ, сеть включить | |
| 17 | 000010 | 00001 | Программа 1, сеть включить | Программа 1, сеть включить | |
| 18 | 100010 | 10001 | Программа 2, сеть включить | Программа 2, сеть включить | |
| 19 | 010010 | 01001 | Программа 3, сеть включить | Программа 3, сеть включить | |
| 20 | 110010 | 11001 | Программа 4, сеть включить | Программа 4, сеть включить | |
| 21 | 001010 | 00101 | Программа 5, сеть включить | Программа 5, сеть включить | |
| 22 | 101010 | 10101 | Программа 6, сеть включить | Программа 6, сеть включить | |
| 23 | 011010 | 01101 | Программа 7, сеть включить | Программа 7, сеть включить | |
| 24 | 111010 | 11101 | Программа 8, сеть включить | Программа 8, сеть включить | |
| 25 | 000110 | 00011 | Программа 9, сеть включить | Программа 9, сеть включить | |
| 26 | 100110 | 10011 | Программа 10, сеть включить | Программа 10, сеть включить | |
| 27 | 010110 | 01011 | Программа 11, сеть включить | Программа 11, сеть включить | |
| 28 | 110110 | 11011 | Программа 12, сеть включить | Программа 12, сеть включить | |
| 29 | 001110 | 00111 | Программа 13, сеть включить | Программа 13, сеть включить | |
| 30 | 101110 | 10111 | Программа 14, сеть включить | Программа 14, сеть включить | |
| 31 | 011110 | 01111 | Программа 15, сеть включить | Программа 15, сеть включить | |
| 32 | 111110 | 11111 | Программа 16, сеть включить | Программа 16, сеть включить | |
| 33 | 000001 | | | | Подсистему выключить |
| 35 | 010001 | | Дополнительная память (0) | Дополнительная память (0) | |
| 36 | 110001 | | Дополнительная память (1) | Дополнительная память (1) | |
| 39 | 011001 | | | | Подсистему выключить |
| 41 | 000101 | 00010 | Уровень на выходе DA1(+) | Уровень на выходе DA1(+) | Уровень на выходе DA1(+) |
| 42 | 100101 | 10010 | То же (—) | То же (—) | То же (—) |
| 43 | 010101 | 01010 | Уровень на выходе DA2(+) | Уровень на выходе DA2(+) | Уровень на выходе DA2(+) |
| 44 | 110101 | 11010 | То же (—) | То же (—) | То же (—) |
| 45 | 001101 | 00110 | Уровень на выходе DA3(+) | Уровень на выходе DA3(+) | Уровень на выходе DA3(+) |
| 46 | 101101 | 10110 | То же (—) | То же (—) | То же (—) |
| 47 | 011101 | 01110 | Уровень на выходе DA4(+), звук включить | Уровень на выходе DA4(+), звук включить | Уровень на выходе DA4(+), звук включить |
| 48 | 111101 | 11110 | Уровень на выходе DA4(—), звук включить | Уровень на выходе DA4(—), звук включить | Уровень на выходе DA4(—), звук включить |
| 57—64 | 000111—111111 | | | Подсистему выключить | |

Коды пропущенных команд (на выходах передатчика и приемника): 9—000100; 10—100100; 11—010100; 12—110100; 13—001100; 14—101100; 15—011100; 16—111100; 34—100001; 37—001001; 38—101001; 40—111001; 49—000011; 50—100011; 51—010011; 52—110011; 53—001011; 54—101011; 55—011011; 56—111011; 58—100111; 59—010111; 60—110111; 61—001111; 62—101111; 63—011111. Команды 1—8 формируются при соединении входа a ИС КР1506ХЛ1 соответственно с входами A—H, команды 9—16 — при соединении с ними входа b и т. д.

предусмотрены две группы входов управления (a—h и A—H). При нажатии командных кнопок один из входов первой группы соединяется с входом второй, что приводит к формированию одной из 64 команд в соответствии с табл. 1 (адрес формируется в зависимости от выбранного режима).

С целью предотвращения передачи ложных команд при случайном одновременном нажатии нескольких кнопок предусмотрен контроль входов управления. Он производится через каждые 130 мс после нажатия кнопки, и, если замкнутыми оказываются контакты сразу двух или более кнопок, передатчик блокируется и на его выходе никакая команда не появляется.

В ИС КР1506ХЛ1 предусмотрена также защита от дребезга контактов. Если контакты кнопки находятся в замкнутом состоянии менее 20 мс, выдача команды не разрешается, а если более, то команда передается до конца даже в том случае, если во время ее передачи контакт будет нарушен. При длительном нажатии на кнопку передатчик периодически, через каждые 130 мс, выдает одну и ту же команду.

В зависимости от уровней напряжения, подаваемого на входы установки адреса OA и OB, ИС может работать в одном из четырех режимов.

Режим I. Оба входа подключены к положительному полюсу батареи питания. В этом режиме при каждом нажатии на любую командную кнопку первая команда выдается с адресом 1, а все последующие — с адресом 16.

Режим II. Вход OA соединен с положительным, а вход OB — с отрицательным (общим) выводом источника питания. Все команды формируются с адресом 15.

Режим III. Вход OA подключен к отрицательному, а OB — к положительному выводу источника питания. Все команды выдаются с адресом 10.

Режим IV. Оба входа соединены с отрицательным полюсом батареи. В этом случае возможен выбор любого адреса (1—16). Выбирают его однократным нажатием кнопок, соответствующих командам с 17-й по 32-ю, при последующем нажатии кнопок команды выдаются с установленным перед этим адресом (включая и команды 17—32). Коды адресов на выходах ИС КР1506ХЛ1 и КР1506ХЛ2 приведены в табл. 2.

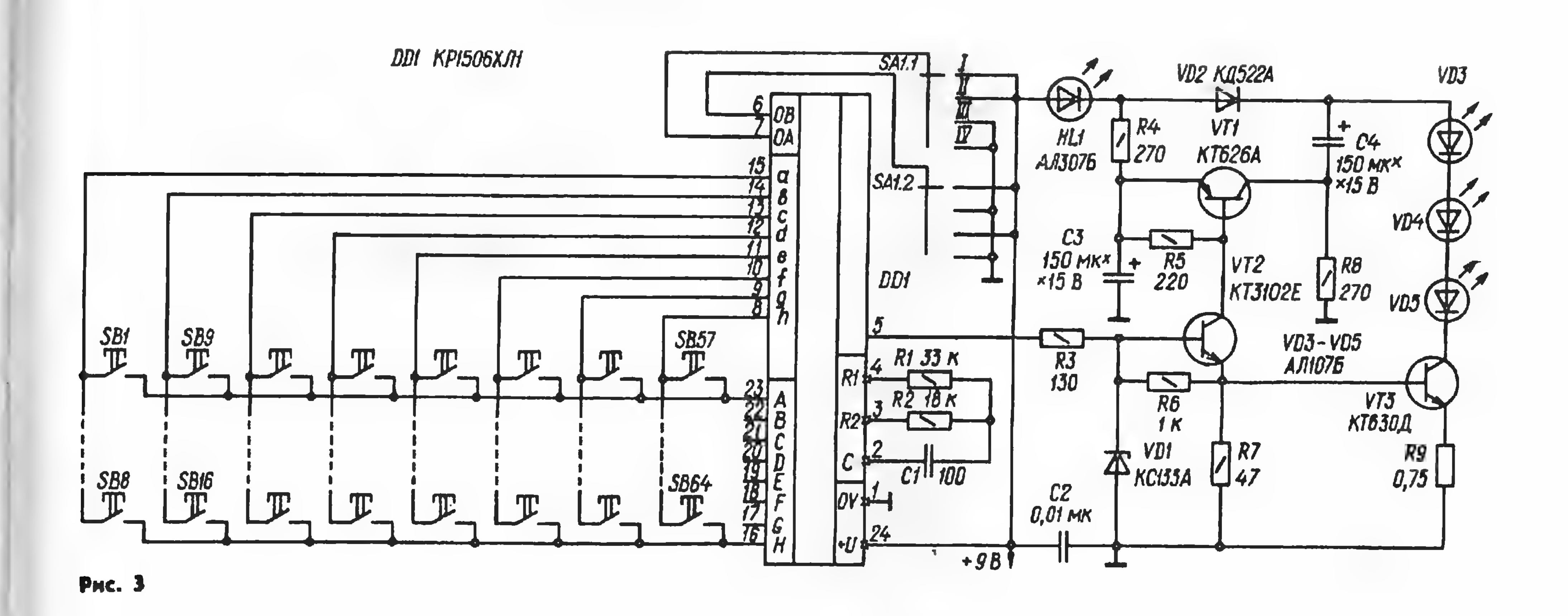


Рис. 3

Таблица 2

| № адреса | Код | № адреса | Код |
|---|---|---|---|
| 1 | 0000 | 9 | 0001 |
| 2 | 1000 | 10 | 1001 |
| 3 | 0100 | 11 | 0101 |
| 4 | 1100 | 12 | 1101 |
| 5 | 0010 | 13 | 0011 |
| 6 | 1010 | 14 | 1011 |
| 7 | 0110 | 15 | 0111 |
| 8 | 1110 | 16 | 1111 |

Режим свободного выбора адреса может сочетаться с любым другим (I—III), для чего достаточно входы OA и OB на короткое время (но не менее 30 мс) подключить к отрицательному полюсу источника питания. Эта операция приводит к переключению триггера свободного выбора адреса, после чего командами 17—32 может быть установлен нужный адрес.

Для вывода из режима свободного выбора адреса служат команды 2, 3, 33 и 39, которые возвращают триггер в нулевое состояние и устанавливают в регистре адрес, соответствующий ранее выбранному режиму (I, II или III).

Тактовая частота передатчика определяется цепью R2C1. Резистор R1 служит для компенсации зависимости частоты от напряжения питания. Постоянную времени цепи R2C1 выбирают в зависимости от частоты используемого кварцевого резонатора (чем она выше, тем меньше должна быть постоянная времени). Так, если в приемнике установлен резонатор на частоту 4,4 МГц, то для обеспечения синхронной работы частота передатчика должна находиться в пределах 160...200 кГц, чему соответствует постоянная времени $R2C1 = 1{,}8 \cdot 10^{-6}$ с ±4,5 %. При использовании резонаторов на другую частоту (в пределах 0,4...4,4 МГц) постоянную времени этой цепи необходимо изменить в обратной пропорции.

Выходной каскад ИС КР1506ХЛ1 — двухтактный и в режиме холостого хода обеспечивает амплитуду выходного сигнала, практически равную напряжению питания. При выходном токе 1 мА падение напряжения на каждом плече каскада не превышает 1 В. Остальные параметры ИС следующие:

| | |
|---|---|
| Напряжение источника питания, В | 6...9 |
| Ток, потребляемый при нажатой кнопке управления (напряжение питания — 8 В, частота — 200 кГц, температура +25°С), мА | 4 |
| Максимальный выходной ток, мА | 10 |
| Выходное сопротивление при токе нагрузки 1 мА, кОм | 1 |
| Частота задающего генератора, кГц* | 160...220 |
| Сопротивление резистора, кОм*: | |
| R1 | 33±5 % |
| R2 | 18±2 % |
| Емкость конденсатора C1, пФ* | 100±2,5 % |
| Рабочий интервал температур | −10...+70°С |

*Рекомендуемые значения при частоте кварцевого резонатора в приемнике 4,4 МГц.

В состоянии покоя, т. е. в случае, если ни одна из командных кнопок не нажата, тактовый генератор заблокирован, и ИС практически не потребляет тока от батареи (во всяком случае, он не превышает 50 мкА). Это позволяет отказаться от выключателя питания.

Принципиальная схема передатчика на основе ИС КР1506ХЛ1 приведена на рис. 3. Кроме ИС и кнопок SB1—SB64 в цепи ее управляющих входов, он содержит переключатель режима работы SA1, индикатор включения — светодиод HL1 и усилитель мощности на транзисторах VT1 — VT3, нагруженный диодами ИК излучения VD3—VD5. Необходимость последнего обусловлена тем, что, как указано выше, выходной каскад ИС способен отдавать в нагрузку ток не более 10 мА, а для обеспечения дальности действия системы в несколько метров через ИК диод необходимо пропустить ток около 1 А.

Характерная особенность примененного усилителя в том, что в отсутствие входного сигнала все его транзисторы закрыты. Ток, потребляемый усилителем в этом случае, определяется только токами утечки оксидных конденсаторов C3, C4 и транзисторов и настолько мал, что практически не разряжает батарею питания.

В дежурном режиме командные кнопки SB1—SB64 не нажаты, и в паузах между импульсами конденсаторы C3, C4 заряжаются до напряжения, близкого к напряжению батареи. При нажатии командной кнопки импульсы, формируемые ИС DD1, с ее выхода (вывод 5) поступают на базу

транзистора VT2, и он, а вслед за ним и VT1, VT3 открываются. При этом транзистор VT1 соединяет конденсаторы C3 и C4 последовательно, обеспечивая тем самым повышенное (почти в 2 раза) напряжение питания излучающих диодов VD3—VD5. Транзистор VT3 совместно со стабилитроном VD1 образует источник постоянного тока силой около 1 А. При таком схемном решении ток через диоды практически не зависит от разброса падения напряжения на них и от состояния батареи. Это гарантирует постоянство мощности импульсов ИК излучения.

Диод VD2 препятствует разрядке конденсатора C4 через источник питания и резистор R4.

Схема более простого варианта усилителя (для передатчика с питанием от батареи напряжением 6 В) приведена на рис. 4. Здесь управляющие импульсы через токоограничивающий резистор R1 подаются на вход эмит-

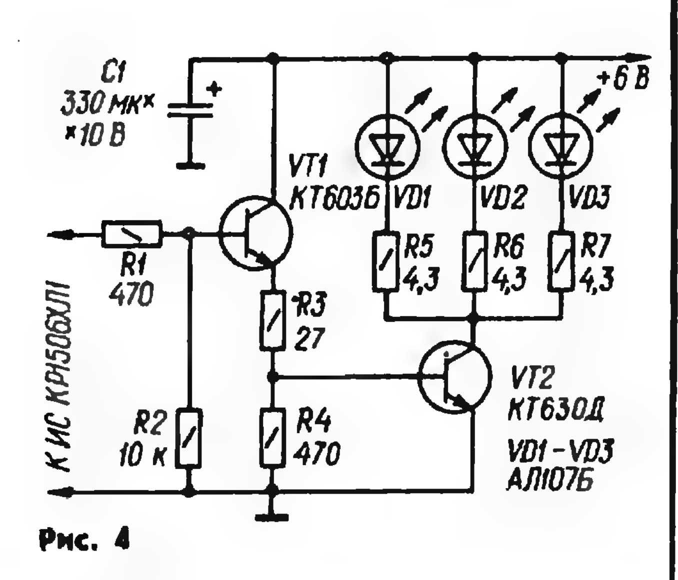



**Рис. 4**

терного повторителя, собранного на транзисторе VT1. С его эмиттера через резистор R3, выполняющий те же функции, что и R1, сигнал поступает на базу мощного выходного транзистора VT2, в коллекторную цепь которого включены излучающие диоды VD1—VD3. Для получения импульса тока, обеспечивающего необходимую мощность ИК излучения при питании от маломощной батареи, последняя зашунтирована оксидным конденсатором C1 довольно большой емкости.

*(Окончание следует)*

**В. ПЛОТНИКОВ**

*г. Москва*



# Регулятор громкости с электронным управлением

Для регулирования громкости в бытовой звуковоспроизводящей аппаратуре наиболее широко используют переменные резисторы с определенной (чаще всего обратно-логарифмической) функциональной характеристикой. Простота такого технического решения очевидна и является несомненным его достоинством. Однако подобные регуляторы обладают и рядом недостатков [1]: начальным скачком, величина которого у непроволочных резисторов группы В может достигать нескольких процентов; большим допускаемым отклонением от заданной функциональной зависимости (5...20 % для переменных резисторов общего назначения); шумами перемещения, возрастающими по мере износа резистора; разбалансом сопротивлений, достигающим у сдвоенных резисторов с нелинейной функциональной характеристикой величины 6 дБ. Стремление избавиться от этих недостатков привело к тому, что для регулирования громкости в высококачественной бытовой радиоаппаратуре стали применять многоступенчатые коммутируемые делители напряжения на базе переключателей и постоянных резисторов (подобный регулятор, например, использован в стереофоническом усилителе «Бриг-001»).

К сожалению, широкого распространения в радиолюбительской практике такие регуляторы не получили. Причина этого в том, что для обеспечения требуемых для высококачественной аппаратуры диапазона (не менее 60 дБ) и шага регулирования (не более 2...3 дБ) необходим переключатель на 20...30 положений, который радиолюбителям приходится изготавливать самим, а это, как показала практика, задача непростая: сделать надежный и долговечный переключатель в любительских условиях под силу далеко не каждому.

Этих трудностей можно избежать, если для переключения резисторов делителя использовать электронный коммутатор на микросхемах. Именно такое устройство применено в предлагаемом вниманию читателей ступенчатом регуляторе громкости с электронным управлением (далее — просто регулятор). Он отличается большим диапазоном регулирования при достаточно малом шаге, отсутствием помех в виде шорохов и тресков, свойственных механическим узлам (переменным резисторам и переключателям), позволяет снизить уровень фона, так как его регулирующую часть — электронный коммутатор и резисторы делителя — можно разместить рядом с регулируемыми каскадами усилителя ЗЧ.

**Основные технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Число каналов | 2 |
| Диапазон регулирования, дБ | 62 |
| Шаг регулирования, дБ | 2 |
| Ток, потребляемый от источника питания напряжением 5 В, мА, не более | 450 |

Функциональная характеристика регулятора — обратно-логарифмическая (схема делителя с цепями тонкомпенсации аналогична приведенной в [2]). Громкость можно регулировать по выбору как в любом канале отдельно, так и в обоих одновременно. Предусмотрены два режима регулирования: ручной пошаговый (одно нажатие кнопки изменяет уровень громкости на 2 дБ) и автоматический (кнопку удерживают нажатой до достижения нужной громкости). Установленный уровень громкости отображается на табло, состоящем из двух (по числу каналов) пар светодиодных знаковых индикаторов.

Регулятор состоит из трех основных узлов: органов установки, управления и коммутации (последние два узла содержат по два идентичных канала — левый и правый).

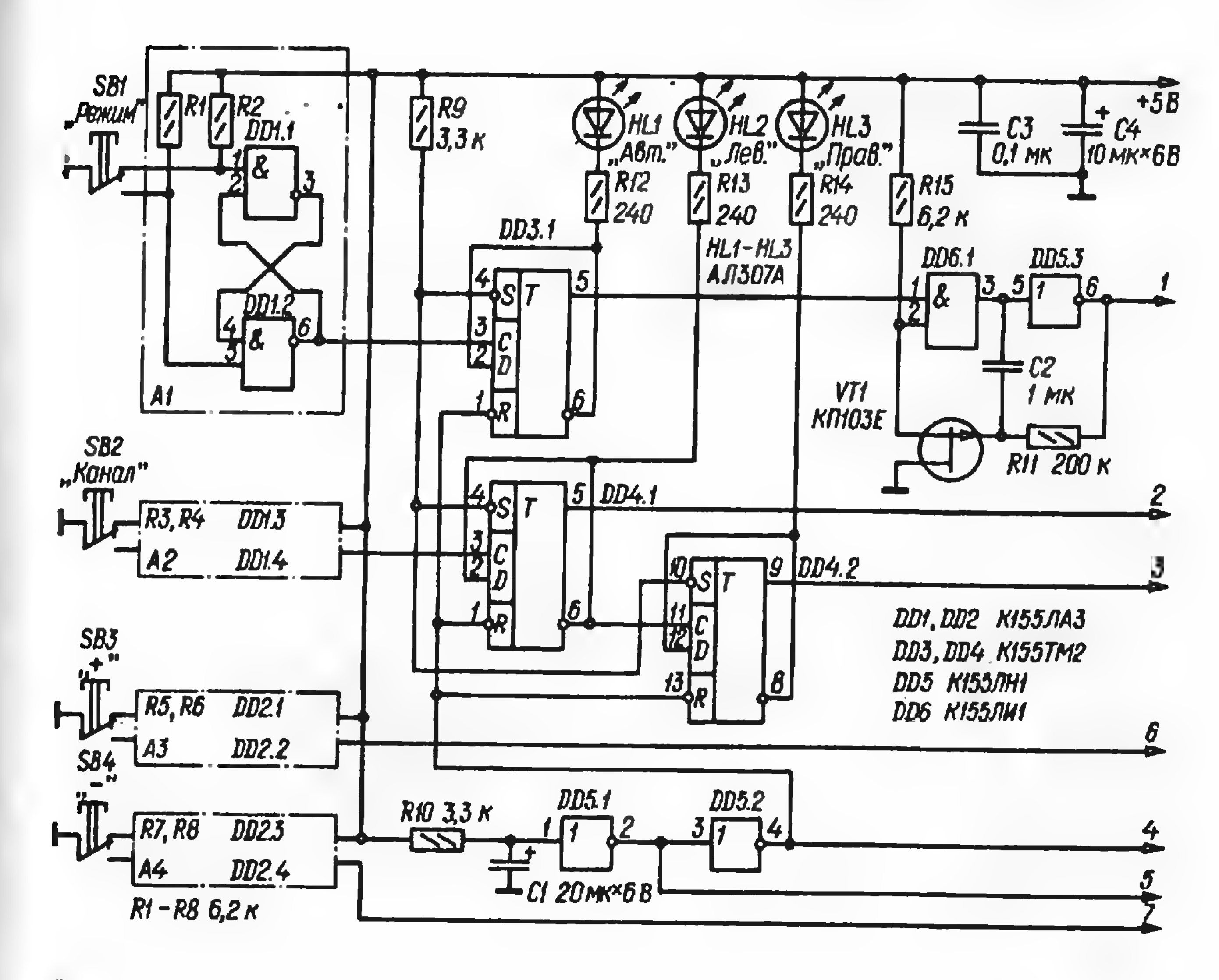



Рис. 1

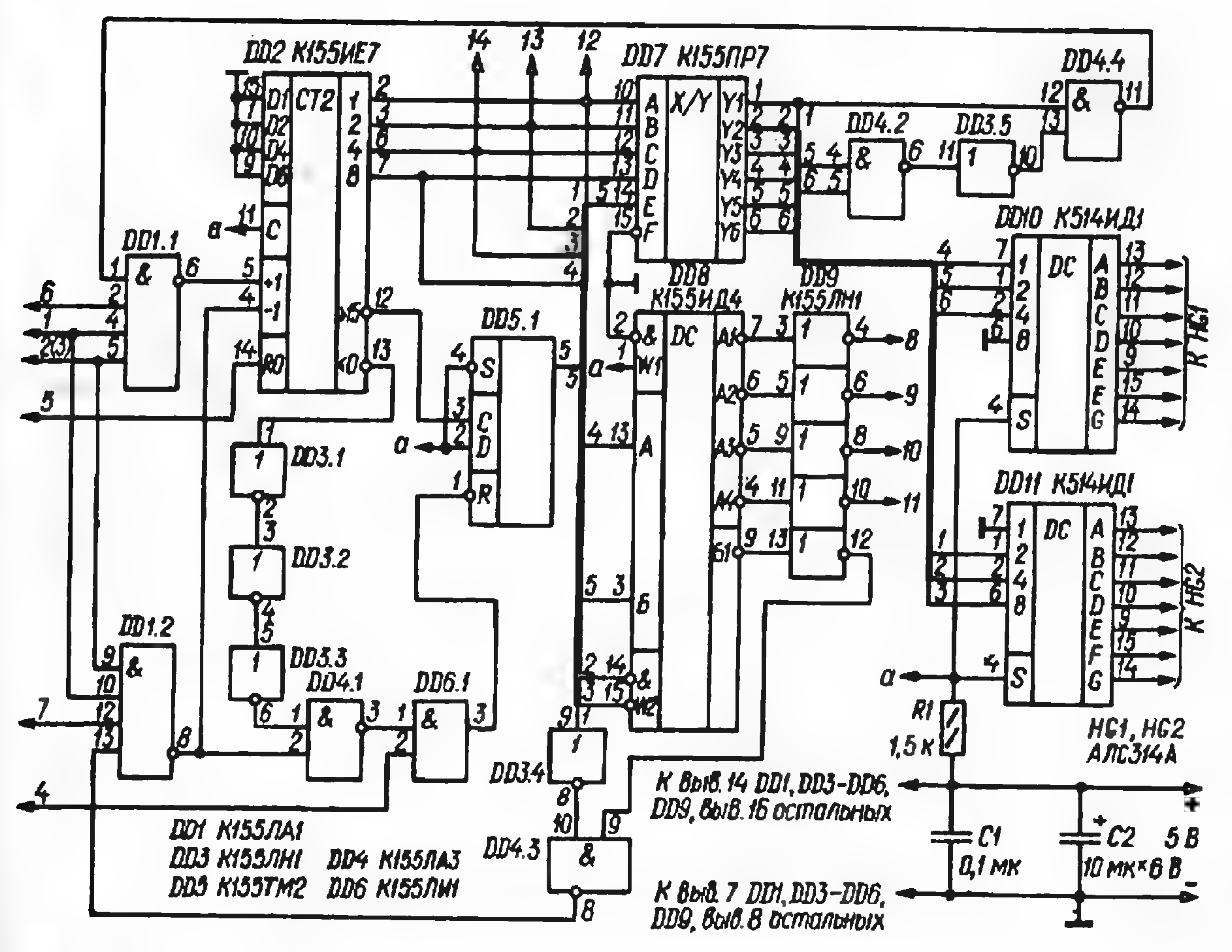



Рис. 2

Узел органов установки (рис. 1) содержит четыре нефиксируемых в нажатом положении кнопки SB1—SB4, такое же число RS-триггеров, собранных на элементах микросхем DD1, DD2 и предназначенных для устранения дребезга контактов, счетный триггер выбора режима DD3.1, счетчик выбора каналов регулировки на триггерах DD4.1, DD4.2, светодиоды HL1—HL3, индицирующие выбранные режим и каналы регулирования, устройство начальной установки, собранное на элементах DD5.1, DD5.2, и генератор тактовых импульсов на транзисторе VT1 и элементах DD6.1, DD5.3.

В состав узла управления (на рис. 2 показана схема одного из его каналов) входят пятиразрядный реверсивный счетчик (DD2, DD5.1, DD3.1—DD3.3, DD4.1, DD6.1), преобразователь двоичного кода в двоично-десятичный (DD7), дешифратор кода выбора коммутаторов (верхний — по схеме — канал микросхемы DD8), устройства ограничения уровня громкости по верхнему (DD4.2, DD3.5, DD4.4) и нижнему (нижний канал микросхемы DD8 и элементы DD9.6, DD3.4, DD4.3) пределам, устройства совпадения (DD1.1, DD1.2), дешифраторы (DD10, DD11) и семисегментные индикаторы установленного уровня громкости.

Наконец, каждый из каналов узла коммутации (рис. 3) состоит из резистивного делителя напряжения (R5—R35), двух цепей тонкомпенсации (R1C1R2C2 и R3C3R4C4) и электронного коммутатора (DA1—DA4).

Работает регулятор следующим образом. При включении питания устройство начальной установки (см. рис. 1) вырабатывает импульс, поступающий на входы R триггеров DD3.1, DD4.1, DD4.2 и (по проводам 4 и 5) одноименные входы реверсивных счетчиков обоих каналов узла управления (см. рис. 2). При этом на выводе 7 дешифратора DD8 появляется уровень логического 0, а на выходе инвертора DD9.2 — уровень 1, который по проводу 8 поступает на вход разрешения (вывод 12) коммутатора DA1 в узле коммутации (рис. 3), разрешая его работу. Поскольку с выходов трех младших разрядов счетчика DD2 (см. рис. 2) на входы управления (выводы 15, 14, 13) коммутаторов DA1—DA4 (рис. 3) по проводам 12, 13 и 14 поступает код 000, в первом из них (DA1) открывается первый канал, вход которого соединен с общим проводом регулятора.

Так как в реверсивном счетчике DD2 (см. рис. 2) при работе в режиме вычитания за состоянием выходов 0000 следует 1111, то, если не принять соответствующих мер, случайное нажатие на кнопку SB4 («—»)

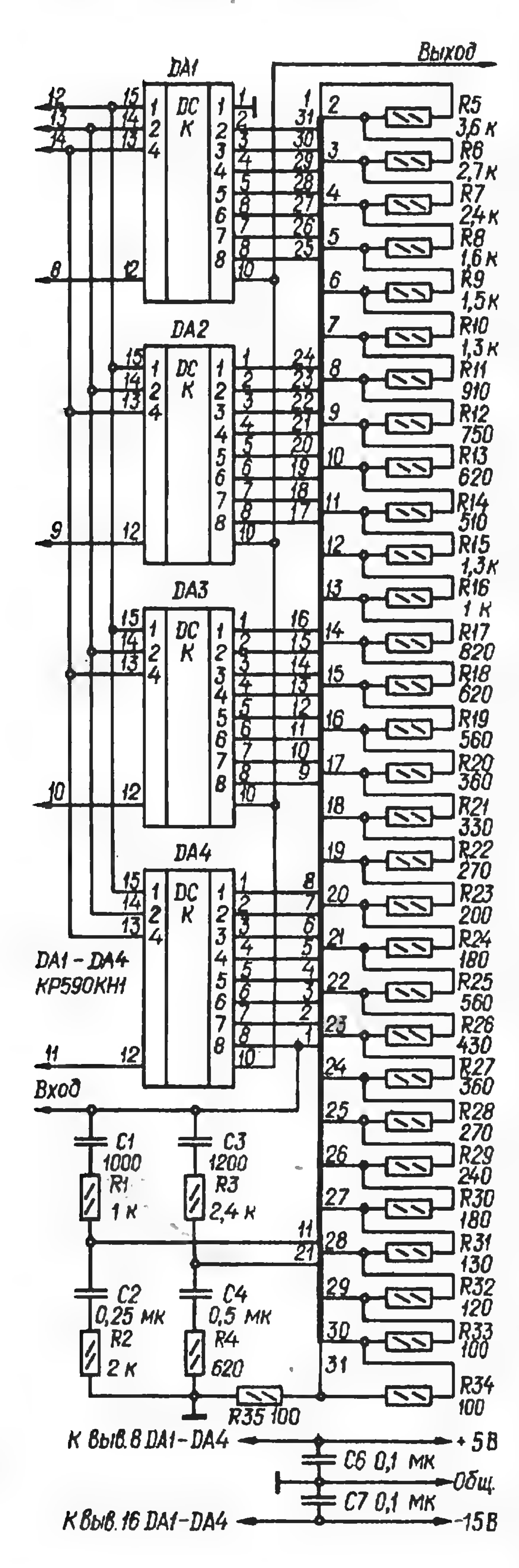



**Рис. 3**

при установленном минимальном уровне громкости (0 дБ) приведет к скачкообразному увеличению ее сразу на 30 дБ. Объясняется это тем, что в подобном случае изменение состояния счетчика (DD2, DD5.1) с 00000 на 01111 через дешифратор DD8 и инвертор DD9.3 разрешает работу коммутатора DA2 (рис. 3) и открывает его восьмой канал, что и соответствует уровню громкости +30 дБ (по отношению к начальному — нулевому). Для предотвращения такого скачка громкости в регулятор введено устройство ограничения ее по нижнему пределу (DD8, DD9.6, DD3.4, DD4.3 на рис. 2). Работа устройства основана на дешифрации состояния 00000 реверсивных счетчиков в каналах узла управления и выработке уровня 0, запрещающего прохождение импульсов через элемент совпадения DD1.2 на вычитающий вход микросхемы DD2.

Возможность резкого сброса громкости с максимального уровня (+62 дБ) до +30 дБ при ошибочном нажатии на кнопку SB3 («+») устраняет устройство ограничения установки громкости по верхнему пределу (DD4.2, DD3.5, DD4.4). Оно дешифрирует состояние выходов преобразователя кодов DD7, соответствующее коду 110001 (двоично-десятичный код числа 31), т. е. +62 дБ, и запрещает прохождение импульсов через элемент совпадения DD1.1 на суммирующий вход счетчика DD2 при достижении максимальной громкости.

Установку необходимой громкости начинают с выбора канала (или обоих каналов одновременно) и режима регулировки (ручного или автоматического). Если необходимо изменить громкость только в левом канале, нажимают и тут же отпускают кнопку SB2 (см. рис. 1). При этом триггер DD4.1 устанавливается в состояние 1, загорается светодиод HL2, а на выводы 5 и 9 микросхемы DD1 левого канала узла управления (см. рис. 2) с вывода 5 триггера DD4.1 (см. рис. 1) поступает разрешающий уровень 1.

Для регулировки громкости только в правом канале кнопку SB2 нажимают и отпускают еще раз. В этом случае триггер DD4.1 возвращается в исходное (нулевое) состояние, а DD4.2 переходит в единичное. В результате гаснет светодиод HL2, зажигается HL3, а уровень 1 с вывода 9 триггера DD4.2 поступает на выводы 5 и 9 микросхемы DD1 правого канала.

Третье нажатие на кнопку SB2 дает возможность изменять громкость одновременно в обоих каналах. Оно переводит оба триггера (DD4.1 и DD4.2) в единичное состояние, поэтому загораются светодиоды HL2, HL3, и разрешающие уровни 1 поступают в оба канала узла управления. Наконец, после четвертого нажатия и отпускания кнопки триггеры устанавливаются в нулевое состояние, светодиоды гаснут и на выводы 5 и 9 микросхем DD1 обоих каналов подаются уровни 0, запрещающие прохождение импульсов на входы реверсивных счетчиков. Это состояние действует как фиксатор, предотвращающий изменение громкости при случайном нажатии на кнопки SB3 и SB4.

Режим регулирования выбирают кнопкой SB1. После включения питания триггер DD3.1 (см. рис. 1) устанавливается в нулевое состояние, светодиод HL1 не горит, а на выводы 4, 10 элементов совпадения DD1.1, DD1.2 обоих каналов узла управления (см. рис. 2) поступает уровень 1 с выхода инвертора DD5.3, входящего в состав генератора тактовых импульсов (см. рис. 1). Громкость в этом режиме работы устанавливают нажатием и отпусканием кнопки SB3 или SB4. В момент отпускания кнопки на суммирующий или вычитающий вход счетчика DD2 с выхода элемента DD1.1 (DD1.2) поступает отрицательный перепад напряжения, и состояние счетчика изменяется на 1, что вызывает изменение уровня громкости на 2 дБ и отображается на индикаторах HG1, HG2 выбранного канала.

Для перевода регулятора в автоматический режим нажимают на кнопку SB1. При этом триггер DD3.1 устанавливается в единичное состояние, загорается светодиод HL1, включается тактовый генератор, и на входы (выводы 4 и 10) элементов совпадения DD1.1, DD1.2 начинают поступать импульсы с частотой следования 1,5... 2 Гц. Громкость в автоматическом режиме регулируют теми же кнопками SB3, SB4, но удерживают их нажатыми до тех пор, пока не будет установлен нужный уровень. Поскольку выходы преобразователя кодов DD7 (см. рис. 2) соединены с входами дешифраторов DD10, DD11 со смещением разрядной сетки, изменение состояния реверсивного пятиразрядного счетчика на 1 вызывает изменение показаний индикаторов HG1, HG2 на 2.

Установив необходимую громкость, ее фиксируют на этом уровне переводом счетчика выбора каналов (DD4.1, DD4.2 на рис. 1) в состояние 00, при котором светодиоды HL2, HG3 не горят.

В регуляторе применены резисторы МЛТ, конденсаторы КМ-6 и К50-6. Кнопки SB1—SB4 могут быть любого типа (например, П2К без фиксации в нажатом положении). Вместо транзистора КП103Е можно использовать КП103Ж, КП103И (напряжение отсечки не должно превышать 3 В),

вместо индикаторов АЛС314А — АЛС324А, АЛ304А, АЛ304Б.

Детали регулятора размещают в корпусе усилительного блока следующим образом. На его передней панели устанавливают кнопки SB1—SB4, светодиоды HL1—HL3, вырезают окна под индикаторы HG1, HG2 обоих каналов. Сами индикаторы монтируют на одной стороне двусторонней печатной платы размерами 120×60 мм, на другой стороне которой располагают дешифраторы DD10, DD11 обоих каналов и элементы узла органов установки. Смонтированную плату крепят к передней панели с таким расчетом, чтобы индикаторы располагались в соответствующих окнах.

Остальные детали узлов управления обоих каналов размещают на второй (односторонней) печатной плате размерами 160×60 мм (ее можно установить в любом свободном месте корпуса), а элементы узлов коммутации — на плате предварительного усилителя ЗЧ в непосредственной близости от каскадов, в которых регулируется уровень сигналов.

Чертежи печатных плат не приводятся, так как автор использовал макетные платы, на которых печатным способом выполнены лишь контактные площадки под выводы микросхем и других деталей. Соединения на платах выполнены проводом ПЭВТЛК 0,15 (можно использовать ПЭВ-2 0,15). Платы с элементами узлов управления и коммутации снабжены разъемами ГРПМ1-31ШУ2. С ответной частью разъема первой из них плата, на которой смонтированы индикаторы HG1, HG2 и детали узла органов установки, соединена жгутом из провода МГШВ 0,2.

Налаживания регулятор не требует. При необходимости изменить скорость регулирования громкости в автоматическом режиме подбирают резистор R11 (см. рис. 1): если ее надо увеличить, сопротивление резистора уменьшают, а если уменьшить, увеличивают.

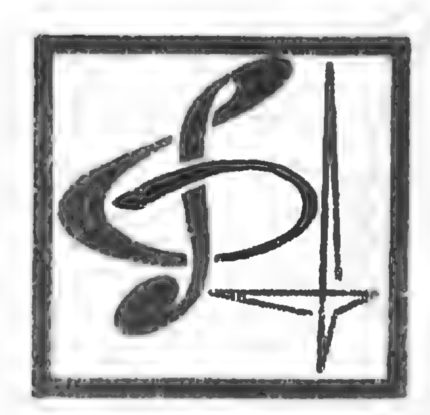
**Д. ПАЛЯНИЦА**

*г. Таганрог*

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов Д. М., Стальбовский В. В., Четвертков И. И.** Переменные резисторы.— М.: Радио и связь, 1981.

2. **Галвиньш Я.** Стереофонический усилитель. В сб. «Лучшие конструкции 27-й выставки творчества радиолюбителей».— М.: ДОСААФ, 1977.



# ГЕНЕРАТОР ТОНАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ ЭМС

Описываемый генератор предназначен для работы в одноголосных и многоголосных ЭМС.

**Основные технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Полоса рабочих частот, Гц | 0,1...4186 |
| Масштаб преобразования напряжение — частота, В на октаву | 1 |
| Отклонение от равномерно темперированного строя в рабочей полосе частот, % | 0,2 |
| Нестабильность частоты, %, при температуре окружающей среды +10...+40°С | 0,1 |

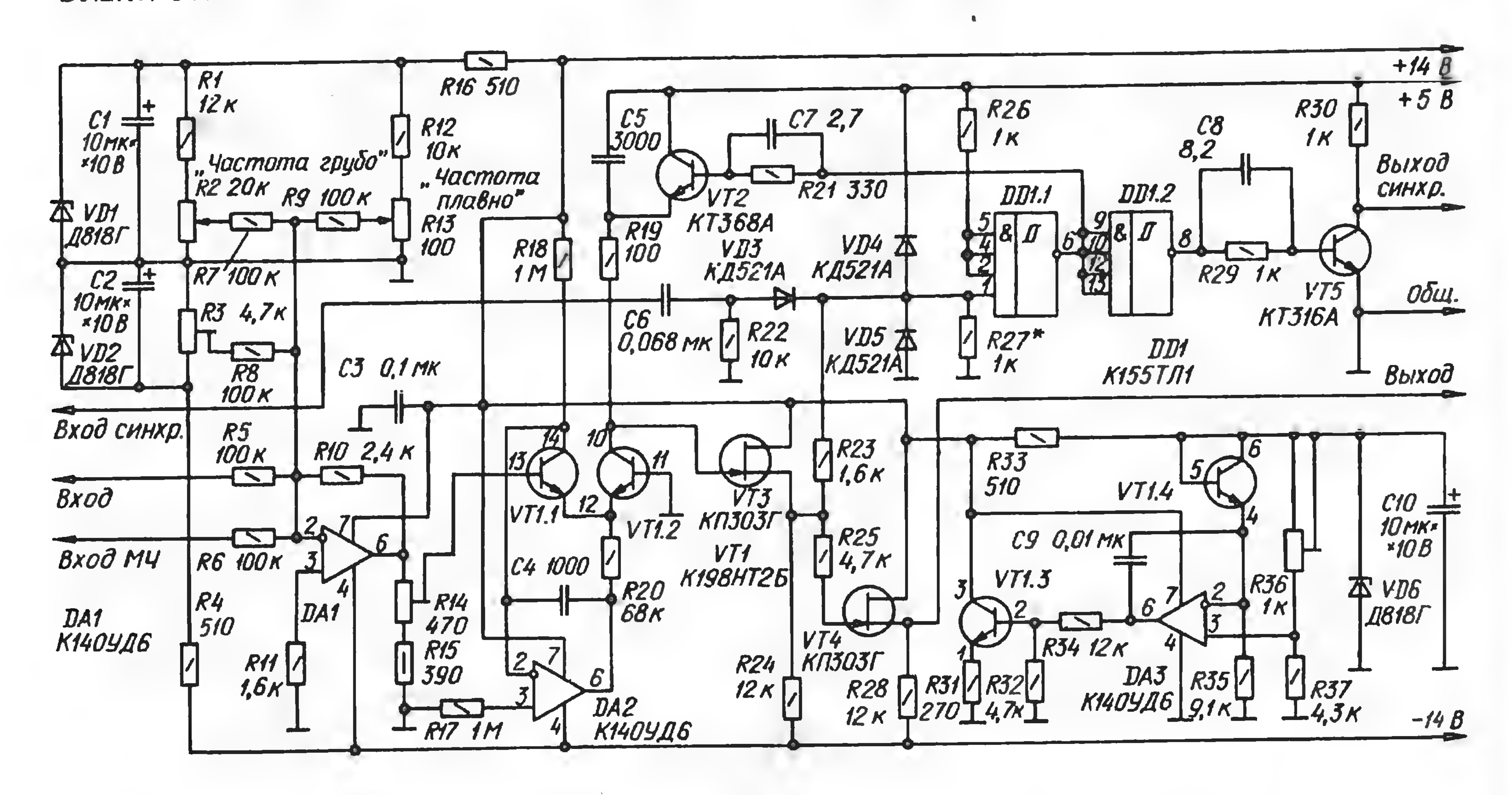
Генератор (см. схему) состоит из трех основных частей: входного сумматора, экспоненциального усилителя и преобразователя ток — частота. Форма выходного напряжения — пилообразная. На операционном усилителе DA1 собран входной сумматор, понижающий до необходимого уровня напряжение управляющих сигналов. Переменным резистором R2 можно изменять частоту генератора в пределах 6 октав. Резистор R13 используют при подстройке ЭМС в унисон с другими инструментами. При желании пределы подстройки (один полутон) можно расширить, заменив резистор R12 на другой, меньшего сопротивления.

На вход генератора подают управляющее напряжение (например, от блока клавиатуры). На вход МЧ можно подавать сигналы для модуляции частоты от низкочастотного генератора, генератора функций времени и т. д. Очевидно, что возможная девиация модулированного сигнала равна рабочей полосе частот генератора, так как оба входа генератора равноправны.

Экспоненциальный усилитель (экспоненциатор) собран на ОУ DA2 и транзисторах VT1.1 и VT1.2 микросборки VT1. Его работа основана на экспоненциальной зависимости коллекторного тока биполярного транзистора от напряжения на его эмиттерном переходе. Передаточная функция экспоненциатора описывается выражением $I_{вых}=K_1 exp(K_2U_{вх}/\varphi_т)$, где $I_{вых}$ — выходной ток; $K_2$ — масштабный коэффициент; $K_1$ — коэффициент преобразования, имеющий размерность тока; $\varphi_т$ — температурный потенциал, равный приблизительно 25 мВ при 20 °С; $U_{вх}$ — входное напряжение. Коэффициент $K_2$ выбран так, что зависимость выходного тока $I_{вых}$ от входного напряжения соответствует равномерно темперированному строю. Применение согласованной пары транзисторов, размещенных в одной микросборке, и ОУ с малой разностью входных токов позволило значительно уменьшить погрешность преобразования.

Температурный дрейф (0,33 %/ °С), присущий экспоненциатору, компенсирует устройство стабилизации температуры кристалла микросборки VT1 [1]. Транзистор VT1.4 в диодном включении служит датчиком температуры, а транзистор VT1.3 — нагревателем сборки VT1. ОУ DA3, включенный по входу в диагональ моста из резисторов R35, R36, R37 и транзистора VT1.4, управляет током через транзистор-нагреватель, поддерживая температуру транзисторов VT1.1 и VT1.2 постоянной.

Преобразователь ток — частота собран по известной схеме зарядки — разрядки конденсатора [2]. Пороговым элементом служит триггер Шмитта DD1.1. Истоковый повторитель на транзисторе VT3 устраняет влияние небольшого входного сопротивления триггера DD1.1 на процесс зарядки конденсатора C5, а повторитель на транзисторе VT4 — влияние нагрузки на работу генератора. Уменьшение нелинейности преобразователя ток — частота (особенно в верхней области частотной полосы) достигнуто выбором резистора R19. Его сопротивление таково, что $R19C5 \approx \tau_{разр}$, где $\tau_{разр}$ — постоянная времени цепи разрядки конденсатора C5 через открытый транзистор VT2.




Из выходного напряжения пилообразной формы можно сформировать сигналы треугольной, прямоугольной и других форм, обычно используемых в ЭМС.

Если в ЭМС предусмотрено несколько генераторов тональных сигналов, то в некоторых режимах работы ЭМС желательна их синхронизация. Для этого в устройстве предусмотрен формирователь импульсов синхронизации на триггере DD1.2 и транзисторе VT5. Таким образом, любой из тональных генераторов может быть ведущим и синхронизировать остальные.

Все постоянные резисторы генератора (кроме R15) — МЛТ-0,25, с допуском 5 %. Резистор R15 — ПТМН-0,5. Резисторы R3, R14 и R36 — СП5-2. Конденсатор C5 — КСО группы Г, остальные — КМ-5, КТ. Оксидные конденсаторы C1, C2 и C10 — К50-6. Вместо микросборки К198НТ2Б можно применить другие из этой серии. Чем выше статический коэффициент передачи тока базы транзисторов VT1.1 и VT1.2, тем выше точность работы экспоненциатора. ОУ К140УД6 можно заменить на К140УД7, а также К153УД2, К153УД5, К153УД6 с соответствующими цепями коррекции. Вместо транзисторов КТ368А и КТ316А можно использовать любые из этих серий, а также из серий КТ306, КТ325, КТ355. Диоды КД521А можно заменить на КД522, КД503, КД509, КД512 с любым буквенным индексом.

Перед началом налаживания движки подстроечных и переменных резисторов R2, R3 и R14 переводят в среднее, R13 — в нижнее, а R36 — в верхнее по схеме положение. Через 5...10 мин после включения генератора резистором R36 устанавливают температуру корпуса микросборки в пределах 5...55 °C. Для измерения температуры можно использовать любой термометр, термочувствительный элемент которого позволяет осуществить надежный тепловой контакт с ее корпусом. Подборкой резистора R27 добиваются устойчивой генерации.

Затем движок резистора R2 переводят в нижнее по схеме положение и резистором R3 устанавливают минимально возможную частоту генерации (не выше 0,3 Гц). Резисторами R2 и R13 устанавливают частоту на выходе устройства точно равной 100 Гц (контролируют по цифровому частотомеру). Подавая с выхода отдельного регулируемого стабилизатора на «Вход» (или «Вход МЧ») напряжение со значениями 1, 2, 3, 4 и 5 В добиваются резистором R14 показаний частотомера соответственно 200, 400, 800, 1600 и 3200 Гц (иначе говоря, увеличению входного напряжения на 1 В должно соответствовать увеличение выходной частоты в два раза).

Этот этап налаживания должен быть выполнен особо тщательно и при необходимости повторен несколько раз. В последнюю очередь резистором R3 согласуют частоту генератора с напряжением, снимаемым с блока клавиатуры. Выходное напряжение блока клавиатуры при этом должно соответствовать масштабу 1 В на октаву.

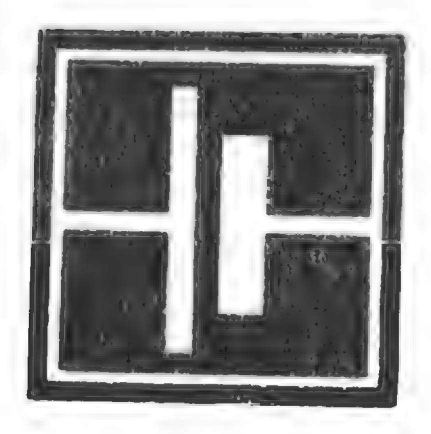
В заключение следует отметить, что для получения указанных выше значений технических характеристик тонального генератора нестабильность питающих напряжений должна быть минимальной, а шаг изменения входного напряжения (1 В) при налаживании должен быть выдержан с точностью не хуже 0,1 %.

**Ю. ТЕМКИН**

*г. Ростов Ярославской обл.*

ЛИТЕРАТУРА

1. **Алексенко А. Г., Коломбет Е. А., Стародуб Г. И.** Применение прецизионных аналоговых ИС.— М.: Сов. радио, 1980.
2. «Elektor» (ФРГ), 1978, № 7—9.



# Стабилизатор напряжения переменного тока

При питании радиоэлектронной аппаратуры от сети нередко приходится стабилизировать напряжение переменного тока. Большую сложность при проектировании таких стабилизаторов представляет получение синусоидального выходного напряжения с малыми нелинейными искажениями. С точки зрения практической реализации этого требования, а также повышения быстродействия и коэффициента стабилизации наиболее предпочтительны стабилизаторы с транзисторным регулирующим элементом.



Структурная схема подобного стабилизатора напряжения переменного тока показана на рис. 1. Автотрансформатор T1 повышает напряжение сети, а регулирующий элемент РЭ, включенный последовательно с нагрузкой, гасит излишек напряжения. Управляющий элемент УЭ, представляющий собой цепь отрицательной обратной связи, вырабатывает сигнал, несущий информацию об уровне выходного напряжения. Автотрансформатор позволяет получить более высокий КПД и cos φ стабилизатора по сравнению с использованием в нем трансформатора.

Поскольку транзистор — прибор полярный, регулирующий элемент включен в диагональ выпрямительного диодного моста. Из-за нелинейности характеристик транзисторов и диодов форма напряжения и тока в нагрузке все же несколько отличается от правильной синусоиды — она имеет незначительное уплощение вершин.

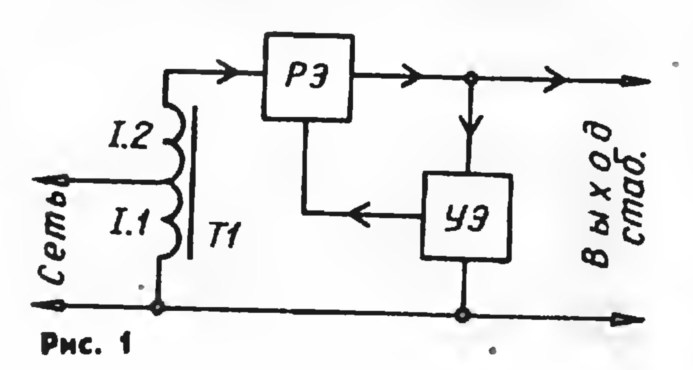



Рис. 1

В описываемом стабилизаторе (рис. 2) регулирующий элемент составлен из транзисторов VT1 и VT2, диодов VD2, VD3 и резисторов R1—R4. При изменении значения постоянного тока, протекающего через диагональ выпрямительного моста VD1, изменяется значение переменного тока, текущего через секцию I.1 обмотки автотрансформатора. В результате изменяется значение переменного напряжения на секции I.2 обмотки. Такое включение регулирующего элемента уменьшает его влияние на форму синусоиды выходного напряжения.

Резисторы R1—R4, шунтирующие регулирующий элемент, уменьшают мощность, рассеиваемую транзисторами VT1, VT2.

**Основные технические характеристики стабилизатора**

| | |
|---|---|
| Напряжение питающей сети, В | 220±22 |
| Выходное напряжение переменного тока, В | 220 |
| Мощность нагрузки, Вт | 130...220 |
| Нестабильность выходного напряжения при указанных изменениях напряжения сети и мощности нагрузки, %, не более | 0,5 |
| Коэффициент нелинейных искажений, %, не более | 6 |

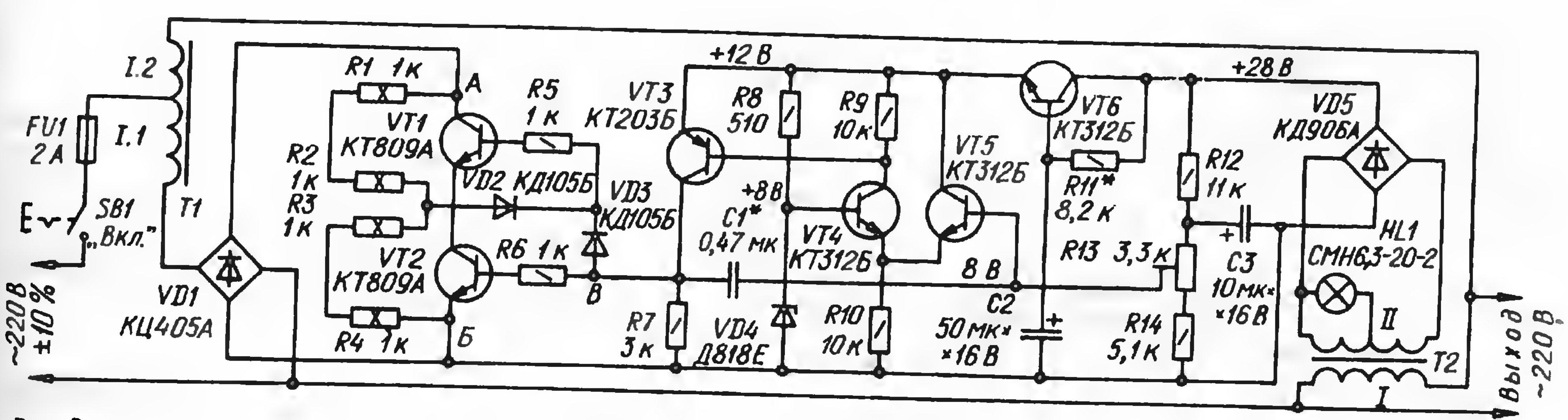



Рис. 2

Трансформатор Т2 служит для питания усилителя постоянного тока и одновременно входит в цепь отрицательной обратной связи. Напряжение обмотки II, выпрямленное диодным мостом VD5, поступает на делитель R12—R14. При повышении напряжения сети или уменьшении тока нагрузки, подключенной к выходу стабилизатора, увеличивается напряжение на базе транзистора VT5, а значит, и его коллекторный ток. Примерно в той же мере уменьшается и ток коллектора транзистора VT4. Падение напряжения же на резисторе R10 остается практически неизменным, поскольку напряжение на базе транзистора VT4 стабилизировано. При этом напряжение на резисторе R9 увеличивается и ток, текущий через транзистор VT3, уменьшается.

Вследствие уменьшения напряжения на базе транзистора VT2 он начинает закрываться, напряжение на его коллекторе увеличивается. Это приводит к закрыванию и транзистора VT1, так как напряжение на его базе фиксировано делителем R1R2R3R4VD2R5. Диод VD3 исключает влияние делителя на базу транзистора VT2. В результате увеличения сопротивления транзисторов VT1, VT2 регулирующего элемента уменьшается постоянный ток в диагонали выпрямительного моста VD1 и, следовательно, переменный ток в секции 1.1 обмотки автотрансформатора T1, что эквивалентно увеличению падения напряжения на секции 1.2. Поэтому выходное напряжение сохраняет свое первоначальное значение.

При минимальном значении напряжения сети или увеличении тока нагрузки ток через транзистор VT13 увеличивается и транзисторы VT1 и VT2, наоборот, еще более открываются. Диод VD2 в этом случае закрывается напряжением с резистора R7. Диод VD3 обеспечивает полное открывание транзистора VT1.

Транзистор VT6, резистор R11 и конденсатор C2 образуют электронный фильтр, задерживающий подачу напряжения питания на усилитель постоянного тока. Задержка необходима для устранения броска выходного напряжения в момент включения стабилизатора.

Ограничение минимальной мощности нагрузки значением 130 Вт обусловлено тем, что при меньшей мощности и сетевом напряжении более 220...225 В выходное напряжение повышается сверх установленного допуска из-за уменьшения падения напряжения на индуктивном сопротивлении секции 1.2 сетевого трансформатора.

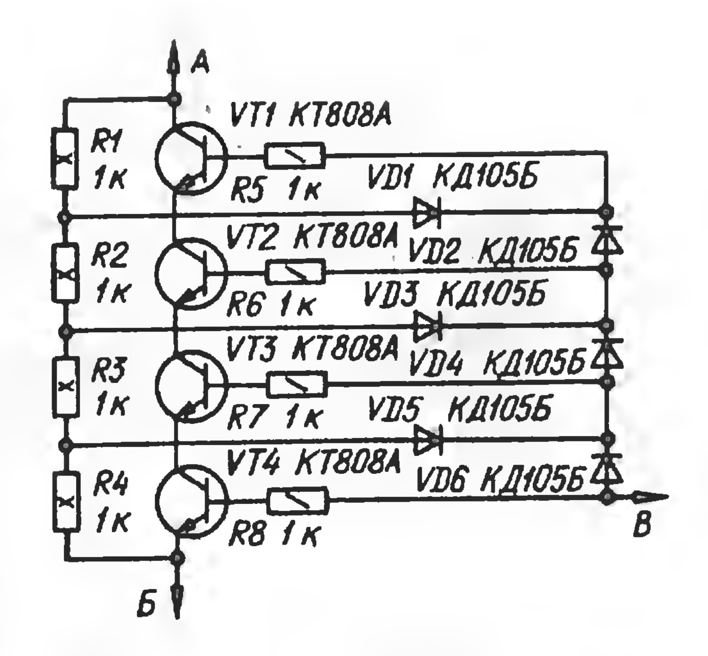



Рис. 3

Внешний вид описываемого стабилизатора показан в заголовке статьи, а его конструкция и графики, характеризующие его основные параметры,— на 3-й с. обложки.

Выпрямитель КЦ405А (VD1) можно заменить четырьмя диодами с обратным напряжением не менее 600 В и выпрямленным током 1 А; КД906А (VD5) — диодами с прямым током не менее 30 мА; транзисторы КТ809А (VT1, VT2) — аналогичными им мощными, например, КТ812А, КТ812Б. Транзисторы VT3 и VT6 могут быть любыми маломощными соответствующей структуры.

Резисторы R1—R4 (С5-5-10 Вт) смонтированы на отдельной плате, которая размещена под выключателем SB1. Подстроечный резистор R13 может быть любого типа. Конденсаторы C2 и C3 — К50-6, C1 — КМ-6, выключатель питания SB1 — ПКН-41.

Мощность, рассеиваемая каждым из транзисторов VT1,VT2, равна 8 Вт, поэтому они установлены на отдельные теплоотводы с площадью поверхности по 500 см$^2$.

Габаритная мощность автотрансформатора T1 — около 22 Вт. Можно использовать автотрансформатор от магнитофона «Маяк-202» (магнитопровод ШЛ20×20, секция 1.1 обмотки содержит 1364 витка провода ПЭВ-2 0,31, секция 1.2 — 193 витка провода ПЭВ-2 0,63).

Трансформатор Т2 выполнен на магнитопроводе ШЛ16×16. Обмотка I содержит 2560 витков провода ПЭВ-2 0,1, обмотка II — 350 витков провода ПЭВ-2 0,2 с отводом от 70-го витка (для питания индикаторной лампы HL1).

Кожух стабилизатора лучше всего изготовить из изоляционного материала. В панелях кожуха надо предусмотреть вентиляционные отверстия. Если кожух металлический, необходимо позаботиться о надежной изоляции от него всех токоведущих деталей и проводов.

При налаживании сначала подборкой резистора R11 устанавливают напряжение 12 В на эмиттере транзистора VT6 (общим проводом устройства служит отрицательный вывод диодного моста VD5). При этом на базе транзистора VT4 должно установиться напряжение около 8 В.

К выходу стабилизатора подключают нагрузку. Ею может служить лампа накаливания мощностью 150...200 Вт. С лабораторного автотрансформатора РНО-250 на вход стабилизатора подают напряжение 220 В и резистором R13 устанавливают на выходе номинальное сетевое напряжение 220 В. Падение напряжения на каждом из транзисторов регулирующего элемента должно быть 80...100 В. При изменении входного напряжения на +22 В напряжение на выходе стабилизатора должно оставаться практически неизменным. Отсутствие стабилизации свидетельствует об ошибке в монтаже или неисправности той или иной детали.

Возбуждение стабилизатора устраняют подборкой конденсатора C1.

Мощность стабилизатора можно увеличить до 450 Вт, если его регулирующий элемент смонтировать по схеме, показанной на рис. 3. Для этого случая автотрансформатор T1 нужно выполнить на магнитопроводе ШЛ20×25. Секция I.1 обмотки должна содержать 1300 витков провода ПЭВ-2 0,36, секция 1.2 — 180 витков провода ПЭВ-2 0,9.

Наиболее важные преимущества описанного стабилизатора по сравнению с феррорезонансным — малые нелинейные искажения выходного напряжения и почти полное отсутствие магнитного поля, отрицательно влияющего на работу цветных телевизоров.

**Ю. ЖУРАВЛЕВ**

*г. Брянск*

# На «благочестивой» волне

«Мы имеем дело с искушенным классовым противником, политический опыт которого разнообразен, измеряется по времени веками. Он создал гигантскую машину массированной пропаганды, оснащенную современными техническими средствами, располагающую огромным аппаратом вышколенных ненавистников социализма».

(Из Политического доклада Центрального Комитета КПСС XXVII съезду Коммунистической партии Советского Союза)

Сегодня на нашу страну ведут передачи десятки буржуазных радиостанций, многие из которых принадлежат различным религиозным организациям. Растет число «благочестивых» программ, передаваемых и западными подрывными радиоцентрами. «Голос Америки», например, в последние годы утроил их объем. Правда, радиостанции, принадлежащие религиозным организациям, не обладают такой разветвленной сетью передатчиков, как «Голос Америки», тем не менее среди них есть и такие крупные, как «Радио Ватикана», вещающее почти круглосуточно на десятках языков. Не менее активно действуют и протестанское «Радио Монте-Карло», межконфессиональный «Голос дружбы», представляющий собой филиал так называемой «Дальневосточной радиовещательной корпорации», финансируемой США. Ее передатчики разбросаны по странам Азии, в бассейне Тихого океана. В ту же «божественную» дуду дудят и «Голос Анд» в Эквадоре, «Трансмировое радио» на о-ве Бонайре в Карибском море, «Голос исламской революции» в Тегеране, радиоцентр «Всемирной исламской лиги» в Мекке и ряд других, менее мощных.

Разумеется, какая-то часть их ежедневных программ отводится проповедям, приуроченным к церковным праздникам и юбилеям или комментирующим какие-то места «священного» писания. Нередко в эти душеспасительные беседы включаются звукозаписи богослужения и церковной музыки. Но чисто религиозной тематикой содержание таких программ никогда не исчерпывается. Недаром Фрид — директор протестанского «Радио Монте-Карло», вещающего и на языках народов СССР,— без обиняков заявил: «Наша главная цель, наша главная мишень — Советский Союз и коммунистический блок».

Отнюдь не нейтральны в политическом отношении и сами составители и авторы религиозных радиопрограмм. На Би-би-си, например, в качестве проповедника и комментатора «священного писания» вот уже много лет выступает — сначала под именем отца Владимира, а затем, после пострижения в монахи, под именем отца Василия — белоэмигрантский отпрыск Владимир Родзянко — внук председателя царской Государственной думы, лидера монархистов и премьера буржуазного Временного правительства. Бежав в 1920 г. вместе с родителями в обозе разбитых врангелевцев в королевскую Югославию, он в годы войны был лоялен к гитлеровским оккупантам. После их разгрома укрылся в Лондоне, где получил эмигрантский православный приход и место религиозного комментатора Би-би-си. Даже после своего назначения в 1979 г. епископом Вашингтонским, а с 1981 г.— Сан-Францисским и Западноамериканским, Василий — Владимир Родзянко продолжает еженедельно выступать по Би-би-си, причем не только с антиатеистической полемикой — в рамках так называемого «апологетического катехизиса», т. е. бесед об основах веры,— но и с заявлениями политического, по существу, антисоветского характера.

Многие из религиозных программ «Голоса Америки», идущие под рубриками «Религия в нашей жизни» или «Обзор религиозно-общественной жизни», также не имеют никакого отношения к вопросам веры. Они проникнуты духом антикоммунизма и преподносят измышления о мнимом религиозном возрождении, мифических преследованиях, которым якобы подвергается подавляющее большинство священнослужителей и верующих в нашей стране.

И конечно же, на Би-би-си и на других буржуазных радиоцентрах пишут и редактируют эти «обзоры» люди, одержимые патологической ненавистью к стране, которую они предали, вроде православного священника Николая Артемова или престарелого архиепископа Иоанна Сан-Францисского.

В качестве примера их стряпни можно привести пропагандистскую шумиху, поднятую всеми буржуазными, в том числе клерикальными радиоцентрами, вещающими на Советский Союз, по поводу бесславного конца самозванного «христианского комитета защиты прав верующих», созданного в середине 70-х годов по заданию западных спецслужб несколькими отщепенцами во главе с бывшим православным церковным чтецом Глебом Якуниным. Привлечение его и других членов «комитета» к уголовной ответственности за антисоветскую деятельность «рыцари» психологической войны против мира социализма, как всегда, объявили «гонением на веру».

Но вот что примечательно: поднимая на щит Якунина, как до того еще двух-трех других «мучеников за веру» из числа религиозных экстремистов, никто из их непрошенных радиоадвокатов ни словом не обмолвился о том, что эти «узники совести» были привлечены к судебной ответственности отнюдь не за свои убеждения, а за неоднократное и грубое нарушение таких статей Уголовного ко-

декса, которые предусматривают наказание за антисоветскую деятельность и распространение клеветы на наш государственный и общественный строй.

А ведь именно это и инкриминировалось Г. Якунину, который, в частности, состряпал вкупе с еще несколькими такими же, как и он, «борцами за веру» по указке своих западных хозяев провокационное «послание» в адрес V Генеральной ассамблеи Всемирного совета церквей (ВСЦ) в Найроби (Кения, 1975 г.). В этом пасквиле расписывались мнимые притеснения, которым в СССР якобы подвергаются верующие и священнослужители.

Деятельность названного «комитета», а вернее самого Якунина, выражалась в том, что он, встречаясь с западными корреспондентами в Москве, снабжал их злопыхательскими измышлениями о «гонениях на веру», бесцеремонно вмешивался в дела русской православной церкви. Вся эта неприглядная возня, затеянная по инициативе натовских спецслужб, дала повод западным, в том числе клерикальным радиоголосам поднять шум о возникновении «религиозной оппозиции» в нашей стране.

После нескольких лет такой, не имеющей ничего общего с религией, антисоветской деятельности, Якунин с горсткой своих «единомышленников» был в 1980 г. привлечен к судебной ответственности. Их дело слушалось на открытом заседании. Многочисленные свидетели, в том числе и православные священнослужители, представили суду не только убедительные доказательства того, как Якунин использовал религию в провокационных политических целях, но и того, как своими пасквилями, направляя их в зарубежные организации, он пытался помешать миролюбивым усилиям русской православной церкви на международной арене. Однако искать упоминания о столь неблаговидных делах сего «борца за веру» в «благочестивых» радиопередачах было бы напрасным занятием.

Недвусмысленный политический, разумеется, реакционный подтекст прослушивается и в «Новостях», регулярно передаваемых на русском языке «евангелической» радиостанцией «Голос дружбы», входящей в финансируемую из-за океана «Дальневосточную радиовещательную корпорацию». Вторя «Голосу Америки», этот радиоцентр, обосновавшийся в Маниле, превозносит экспансионистскую политику США в Центральной Америке, перепевает домыслы империалистической пропаганды о каких-то мифических планах советского вторжения в зону Персидского залива.

Еще одним излюбленным коньком «религиозных» радиопрограмм являются непрестанные атаки на фундамент коммунистической идеологии — марксистский диалектический и исторический материализм. Чаще всего они осуществляются под видом сенсационных сообщений о научных открытиях, якобы опровергающих материалистическую картину мира и подтверждающих библейские мифы о его сотворении богом. Вот лишь один из множества примеров таких псевдонаучных спекуляций.

Несколько лет назад в одной из передач «Радио Ватикана», направленных на нашу страну, говорилось: «Наука доказала, что Солнечная система возникла 6 миллиардов лет тому назад, Земля — 5 миллиардов, а жизнь на ней — 3 миллиарда лет назад. А материалисты утверждают, будто мир вечен, хотя наукой установлено начало Вселенной».

Здесь что ни слово — то передержка. Ведь научный материализм никогда не делал вывод о вечности нашей Вселенной, а лишь обосновал вечность материи, что вовсе не одно и то же. При этом ватиканские радиопроповедники, кстати, допустив «неточность» всего в «какой-нибудь» миллиард-другой лет в определении возраста Солнечной системы, Земли и сроков возникновения жизни на ней, предпочли стыдливо умолчать о том, сколько же лет нашей планете давали средневековые богословы, исходя из библейского мифа творения. Да оно и не удивительно: ведь тогда бы им пришлось назвать цифру в миллион раз меньшую, чем та, на какую они ссылались в своей передаче, т. е. немногим более пяти с половиной тысяч лет.

Но главная натяжка ватиканских «опровергателей» материализма в данном случае состоит в том, что все эти цифры в сущности к «началу» Вселенной никакого отношения не имеют. Ведь Солнечная система — всего лишь ее ничтожно малая, к тому же относительно поздно образованная частица. Сама же Вселенная возникла несколько десятков миллиардов лет назад в результате термоядерной реакции, происходившей в недрах гигантского сгустка раскаленной материи и завершившейся чудовищной силы взрывом, разметавшим этот сгусток в виде бесчисленного множества галактик, все еще находящихся в стадии разбегания. К одной-то из них и принадлежит Солнечная система. Такова в двух словах сущность признанной ныне всеми астрономами теории пульсирующей Вселенной.

Даже из этого элементарного пересказа видно, что современная астрономия еще раз подтверждает выводы основоположников научного материализма Маркса, Энгельса, Ленина о вечно движущейся и изменяющейся материи, а отнюдь не о «вечной» Вселенной, как в расчете на теоретическую неподготовленность возможных слушателей передачи пытаются утверждать радиопроповедники, надеясь, что многие не обратят внимания на такую подтасовку.

Перечень подобных примеров «религиозной» дезинформации можно было бы продолжить. Они свидетельствуют о том, что ныне сложилась и четко функционирует целая система клерикальной радиопропаганды, в коей каждому «благочестивому» голосу отведена особая роль. Деятельность протестантских радиоцентров, в частности, направляется созданным в США «Объединением национального религиозного вещания». «Европейский союз радиовещания» охватывает около сотни светских и клерикальных станций Европы, а на правах ассоциативных членов — еще столько же «голосов», действующих в других частях света. Причем эти объединения не ограничиваются созывом эпизодических конференций, а наладили централизованную рассылку текстов религиозно-политических передач.

Однако опыт истории показывает, что ставка на дезинформацию, которую делают наши идеологические противники, в каком бы обличье они ни выступали, всегда оказывалась битой. Империализму и его спецслужбам, в том числе действующим под дымовой завесой религии, не удавалось и не удастся подорвать растущий авторитет марксизма-ленинизма и реального социализма в массах, равно как и единство трудящихся — атеистов и верующих — в борьбе за светлое будущее человечества — коммунизм.

**В. МАХИН**




# Микросхемы К142ЕН3 и К142ЕН4

Не исключено, что в распоряжении радиолюбителей-конструкторов могут оказаться стабилизаторы К142ЕН3 и К142ЕН4 выпуска до 15 декабря 1982 г. Они отличаются от стабилизаторов более поздних выпусков в основном лишь системой защиты от токовых перегрузок и перегрева.

Типовая схема включения таких стабилизаторов показана на рис. 9. Назначение конденсаторов С1—С4 такое же, как в стабилизаторе напряжения по схеме на рис. 3, а резисторы R3 и R4 делителя выходного напряжения выбирают так же, как соответственно R4 и R5.

Сопротивление резистора R2 (в килоомах) определяют из соотношения:

$$R2 = \frac{U_{выкл} - 0{,}7}{I_{выкл}} - 2,$$

где $U_{выкл}$ — напряжение выключающего сигнала (в вольтах), $I_{выкл}$ — ток выключения, $0{,}5\ мА < I_{выкл} \leqslant 3\ мА$.

Резистор R1 определяет порог срабатывания системы защиты по току. Его сопротивление (в омах) выбирают как меньшее, исходя из двух неравенств:

$$R1 \leqslant \frac{(U_{вх} - U_{вых}) \cdot 200}{0{,}7 - 0{,}4 \cdot I_{пор}} - 200,$$

$$R1 \leqslant U_{вх} \cdot 286 - 200.$$

Зависимость рассеиваемой мощности этих стабилизаторов от температуры корпуса показана на рис. 10, а их нагрузочная характеристика — на рис. 11. Остальные характеристики и параметры стабилизаторов К142ЕН3 и К142ЕН4 выпуска разных лет совпадают.

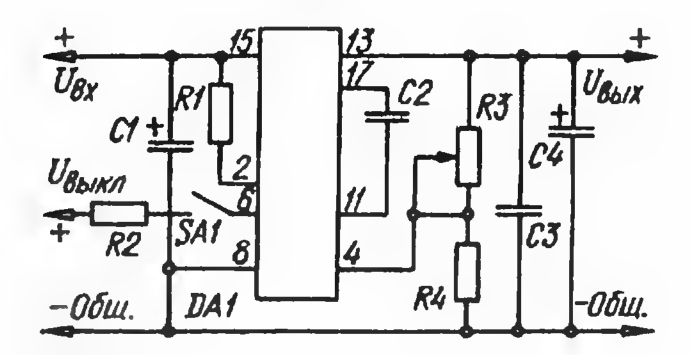



Рис. 9

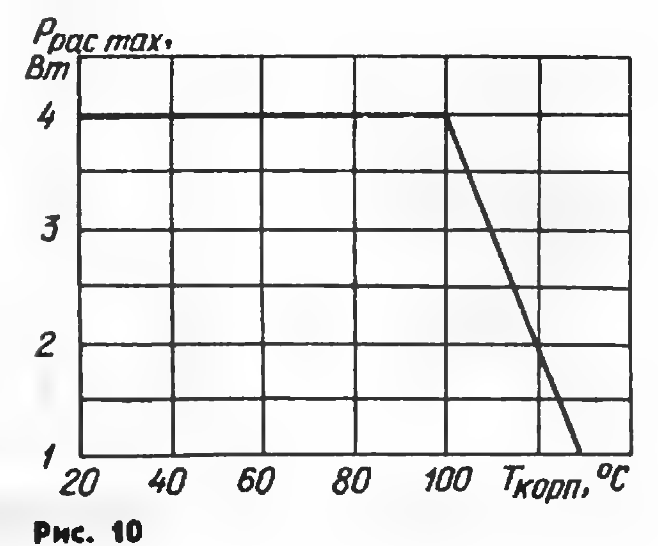



Рис. 10

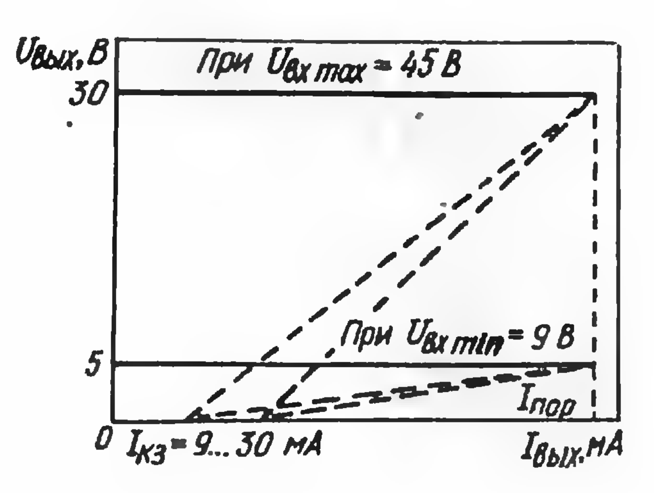



Рис. 11

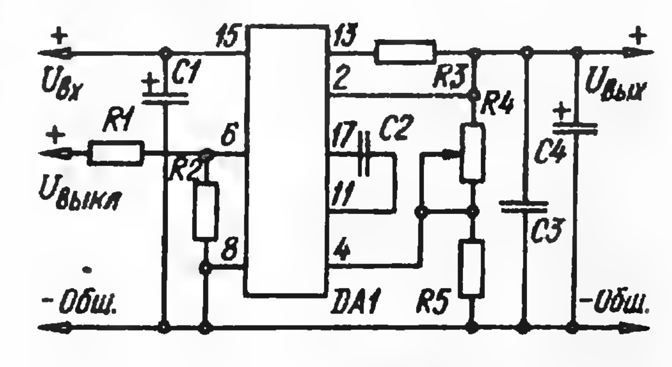
Материал подготовил
**Ю. ИГНАТЬЕВ**

*г. Москва*

Окончание. Начало см. в «Радио», 1986, № 4, 5.

---

В предыдущем номере журнала в статье Ю. Игнатьева «Микросхемы К142ЕН3 и К142ЕН4» на с. 59 рис. 3 должен выглядеть так:




# Транзисторы серии КТ973

Кремниевые мощные высокочастотные составные p-n-p транзисторы КТ973 изготавливают по планарно-эпитаксиальной технологии в пластмассовом корпусе КТ-27. Чертеж корпуса транзистора показан на рис. 1. Схема внутренних соединений изображена на рис. 2.

Транзисторы КТ973 предназначены для усиления сигналов в широкой частотной полосе, в стабилизаторах, инверторах, строчной и кадровой развертках телевизоров, в системах электронного зажигания автомобилей, в устройствах управления электродвигателями. Транзистором может управлять сигнал с выхода интегральной микросхемы, например, серии К155, без дополнительного усилителя тока.

Транзисторы предназначены для эксплуатации в условиях воздействия окружающей температуры от −45 до +85 °С, относительной влажности воздуха до 98 % при температуре +40±2 °С без конденсации влаги, вибрационных нагрузок на частоте от 1 до 600 Гц с ускорением до 10 g, многократных ударных нагрузок с ускорением 75 g, линейных нагрузок до 25 g.

Вместе с транзисторами серии КТ972 транзисторы КТ973 составляют комплементарные пары.

Транзисторы КТ973 маркируют мнемонически: один квадрат, проставленный на корпусе, означает КТ973А; два квадрата рядом — КТ973Б.

**Основные электрические параметры транзисторов при температуре окружающей среды 25±10 °С**

| Параметр | Обозначение | Значение | Режим измерения |
|---|---|---|---|
| Статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером, не менее | $h_{21Э}$ | 750 | $U_{КБ}$=3 В, $I_Э$=1 А |
| Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В, не более | $U_{КЭ\ нас}$ | 1,5 | $I_К$=500 мА, $I_Б$ =5 мА |
| Обратный ток коллектор-эмиттер, мА, при $R_{БЭ}$=1 кОм, не более | $I_{КЭR}$ | 1 | $U_{КЭ}$=60 В для КТ973А; $U_{КЭ}$=45 В для КТ973Б |
| Время рассасывания, нс, не более | $t_{рас}$ | 200 | $I_К$=500 мА, $I_Б$=15 мА |
| Граничная частота коэффициента передачи в схеме с общим эмиттером, МГц, не менее | $f_{гр}$ | 200 | — |
| Модуль коэффициента передачи тока на высокой частоте, не менее | $\vert h_{21Э}\vert$ | 2 | $U_{КЭ}$=10 В, $I_К$=1 А, f=100 МГц |

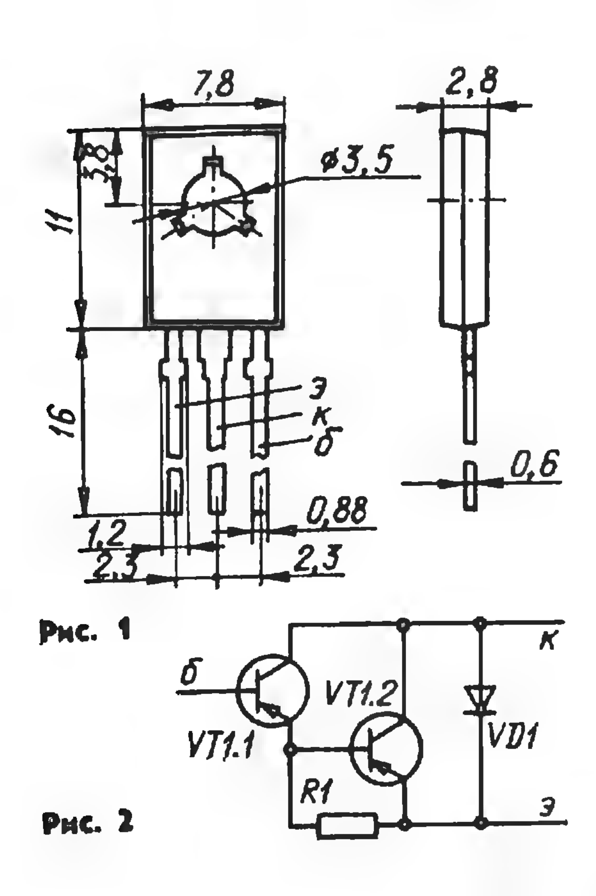



Рис. 1

Рис. 2

**Максимально допустимый режим эксплуатации при температуре окружающей среды от −45 до +85°С**

Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-база, $U_{КБmax}$, В
для КТ973А . . . . . . . . . 60
для КТ973Б . . . . . . . . . 45

Максимально допустимое напряжение коллектор-эмиттер, $U_{КЭmax}$, В, при $R_{БЭ}$=1 кОм
для КТ973А . . . . . . . . . 60
для КТ973Б . . . . . . . . . 45

Максимально допустимое напряжение эмиттер-база, $U_{ЭБ}$, В . 5

Максимально допустимая температура p-n перехода, $T_{п\ max}$, °С . 150

Максимально допустимый постоянный ток коллектора, $I_{Kmax}$, А, при условии непревышения максимально допустимой постоянной рассеиваемой мощности коллектора . . . . . . . . . . . 4

Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора*, $P_{Kmax}$, Вт
при $T_{корп}$=25°С . . . . . . . . 8
при $T_{окр.\ ср}$=25°С . . . . . . . 1,25

* В интервале температуры корпуса от +25 до +85 °С максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора должна быть линейно снижена. Ее рассчитывают по формуле

$$P_{K_{max}} = \frac{150 - T_{корп}}{15{,}6}, \text{ Вт.}$$

В интервале температуры окружающей среды от +25 до +85 °С максимально допустимую постоянную мощность коллектора рассчитывают по формуле

$$P_{K_{max}} = \frac{150 - T_{окр.\ ср}}{100}, \text{ Вт.}$$

**Н. ОВСЯННИКОВ**

*г. Минск*

# Взаимозаменяемые зарубежные и советские транзисторы

| Транзистор | Аналог |
|---|---|
| GC100 | ГТ109А |
| GC101 | ГТ109А |
| GC112 | МП26А |
| GC116 | МГТ108Д |
| GC117 | МГТ108Д |
| GC118 | МГТ108Д |
| GC121 | МП20А, МП39Б |
| GC122 | МП20А |
| GC123 | МП21Г |
| GC500 | ГТ402Д |
| GC501 | ГТ402Е |
| GC502 | ГТ402И |
| GC507 | МП20А |
| GC508 | МП20Б |
| GC509 | МП21Г |
| GC510K | ГТ403Е |
| GC512K | ГТ403Е |
| GC515 | МП20А |
| GC516 | МП20А |
| GC517 | МП20Б |
| GC518 | МП20Б |
| GC519 | МП20Б |
| GC525 | МП36А, МП35А |
| GC526 | МП36А, МП37А |
| GC527 | МП36А, МП38А |
| GCN55 | МП20А |
| GCN56 | МП21Г |
| GD160 | П213Б |
| GD170 | П213Б |
| GD175 | П213Б |
| GD180 | П214А |
| GD240 | П213 |
| GD241 | П213 |
| GD242 | П214А |
| GD243 | П214А |
| GD244 | П215 |
| GD607 | ГТ404Г |
| GD608 | ГТ404Б |
| GD609 | ГТ404Б |

| Транзистор | Аналог |
|---|---|
| GD617 | П201АЭ |
| GD618 | П201АЭ |
| GD619 | П203Э |
| GF126 | ГТ309Г |
| GF128 | ГТ309Б |
| GF130 | ГТ309Д |
| GF145 | ГТ346А |
| GF147 | ГТ346А |
| GF501 | ГТ313Б |
| GF502 | ГТ313А |
| GF503 | ГТ313Б |
| GF504 | ГТ313А |
| GF505 | ГТ328Б |
| GF506 | ГТ328Б |
| GF507 | ГТ346Б |
| GF514 | ГТ322А, ГТ313Б |
| GF515 | ГТ322А |
| GF516 | ГТ322А |
| GF517 | ГТ322Б |
| GFY50 | ГТ322Б |
| GS109 | МП42А |
| GS111 | МП42Б |
| GS112 | МП25А |
| GS121 | МП42 |
| KC147 | КТ373А, КТ373Б |
| KC148 | КТ373А, КТ373Б |
| KC149 | КТ373Б, КТ373В |
| KC507 | КТ342Б |
| KC508 | КТ342Б |
| KC509 | КТ342Б |
| KD601 | КТ803А |
| KD602 | КТ808А |
| KF173 | КТ339В |
| KF503 | КТ602Б |
| KF504 | КТ611Г |
| KF507 | КТ617А |
| KFY18 | КТ313А |
| KSY21 | КТ616Б |
| KSY34 | КТ608А |
| KSY62 | КТ616Б |
| KSY63 | КТ616Б |
| KSY81 | КТ347Б |
| KU601 | КТ801Б |
| KU602 | КТ801А |
| KU605 | КТ812Б |
| KU606 | КТ808А |
| KU607 | КТ812В |

| Транзистор | Аналог |
|---|---|
| KU611 | КТ801Б |
| KU612 | КТ801А |
| KUY12 | КТ812В |
| MA909 | МП26А |
| MA910 | МП26А |
| MJ420 | КТ618А |
| MJ480 | КТ803А |
| MJ481 | КТ803А |
| MJ2501 | КТ825Г |
| MJ3001 | КТ827Б |
| MJ3055 | КТ819Б |
| MJ3480 | КТ839А |
| MJE520 | КТ943А |
| MM404 | МП42Б |
| MM1748 | КТ316А |
| MM3000 | КТ602А |
| MM3001 | КТ602Б, КТ611В |
| MM3375 | КТ904Б |
| MPS404 | КТ209Е |
| MPS404A | КТ209К |
| MPS706 | КТ375Б |
| MPS706A | КТ375Б |
| MPS3638 | КТ351А |
| MPS3638A | КТ351А |
| MPS3639 | КТ357А |
| MPS3640 | КТ347Б |
| MPS3705 | КТ645А |
| MPS6530 | КТ645А |
| MPS6532 | КТ645А |
| MPS6562 | КТ350А |
| MPS6563 | КТ350А |
| MPS-H37 | КТ339АМ |
| MPSL07 | КТ363А |
| MPSL08 | КТ363А |
| MPSU01 | КТ807Б |
| MPSU01A | КТ807Б |
| MPSU05 | КТ807Б |
| MPSU06 | КТ807Б |
| MPSU07 | КТ807А |

| Транзистор | Аналог |
|---|---|
| MPSU51 | КТ626А |
| MPSU51A | КТ626А |
| MPSU55 | КТ626Б |
| MPSU56 | КТ626Б |
| MSA7505 | КТ907А |
| NE1010E-28 | КТ913Б |
| NKT11 | МГТ108Г |
| NKT73 | МГТ108Б |
| OC25 | П216 |
| OC26 | ГТ703Д |
| OC27 | ГТ703Г |
| OC28 | П217 |
| OC30 | П201Э |
| OC35 | П217 |
| OC41 | П29 |
| OC42 | П29А |
| OC57 | ГТ109А |
| OC58 | ГТ109Б |
| OC59 | ГТ109В |
| OC60 | ГТ109В |
| OC70 | МП40А |
| OC71 | МП40А |
| OC75 | МП40А, МП41А |
| OC76 | МП40А |
| OC77 | МП26Б |
| OC169 | ГТ322Б |
| OC170 | ГТ309Г, ГТ322Б |
| OC171 | ГТ309Г |
| OC200 | КТ104Г |
| OC201 | КТ104Б |
| OC202 | КТ104В |
| OC203 | КТ203А |
| OC204 | КТ208Г |
| OC205 | КТ208Л |
| OC206 | КТ208Г |
| OC207 | КТ208А |
| OC1016 | ГТ703В |
| OC1044 | ГТ109Е |
| OC1045 | ГТ109Д |
| OC1070 | МП40А |

*(Продолжение следует.)*

**А. НЕФЕДОВ**

*г. Москва*

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1985, № 10, 1986, №№ 1, 4, 5.




# НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ:

Н. БУГАЙЧУК, В. ИВАНОВ, В. ОРЛОВ

**Н. Бугайчук. Простой синтезатор.— Радио, 1985, № 9, с. 27; № 10, с. 46.**

Монтажная плата синтезатора.

Автор выполнил синтезатор на самодельных монтажных платах. Для их изготовления в диэлектрической пластине закрепляют штырьки из луженого провода, к которым подпаивают выводы деталей и соединительные провода.

Весь синтезатор (кроме клавиатурного формирователя напряжения и блока питания) собран на трех платах. На первой из них размещены тональные генераторы и тембровариаторы. Тональные генераторы не следует располагать слишком близко друг к другу, иначе может произойти захват частоты. На второй плате собраны фильтр и манипуляторы, а на третьей — остальные узлы синтезатора.

О транзисторе VT17

В качестве транзистора VT17 можно использовать КТ301Ж.

О трансформаторе Т1

В блоке питания применен унифицированный трансформатор ТПП 222-127/220-50.

Самостоятельно сетевой трансформатор можно выполнить на Ш-образном магнитопроводе сечением 7 см$^2$ с площадью окна 8 см$^2$. Сетевая обмотка (выводы 2—8) содержит 1672 витка провода ПЭВ 0,25. Все секции вторичной обмотки содержат по 42 витка провода ПЭВ диаметром 0,72...0,8 мм. Наматывают обмотки на каркасе, толщина стенок которого должна быть не более 1 мм.

Между сетевой и вторичными обмотками целесообразно ввести экран. Сделать его просто — поверх сетевой обмотки плотно, виток к витку, наматывают слой провода ПЭВ 0,25. Один из концов этой экранной обмотки подключают к общему проводу.

Замена деталей

Транзисторную сборку К159НТ1 (VT13 — VT16) можно заменить двумя транзисторами КТ301Ж. Транзисторы подбирают по минимуму уровня помех на выходе фильтра и манипулятора (о том, как измерить уровень помех, рассказано в «Радио», 1985, № 10, с. 48).

Вместо микросхемы К153УД2 можно использовать К153УД1А, К153УД5, К140УД5, К140УД8 или К553УД2, подключив соответствующие цепи коррекции. Труднее всего подобрать замену ОУ DA2 (интегратор модулирующего генератора). Его коэффициент усиления должен быть не менее 50 000, иначе модулирующий генератор не будет работать на низких частотах (0,25...1 Гц).

Заменить транзистор КТ117А на другие без заметного ухудшения качества работы устройства нельзя.

Вместо транзисторов КП303Е в генераторах тона подойдут КП302, КП303 с любым буквенным индексом. Эти же транзисторы можно применить и в запоминающей ступени (VT1), но в данном случае не исключена необходимость подбора резисторов, включенных последовательно с подстроечными резисторами настройки клавиатуры.

О настройке синтезатора

Иногда трудно добиться того, чтобы частоты генераторов G1 и G2 были близки в нужном диапазоне. В этом случае требуется заменить ОУ DA4 или DA8, после чего по описанной в статье методике («Радио», 1985, № 10, с. 47) надо так настроить оба генератора, чтобы колебания на их выходах имели форму равнобедренных (симметричных) треугольников.

Если фильтр в режиме генерации не возбуждается на частотах 50 Гц и ниже, следует подобрать микросхемы DA11, DA12.

Куда подключают вывод 6 микросхемы DA6 и один из проводов, идущих от умножителя частоты?

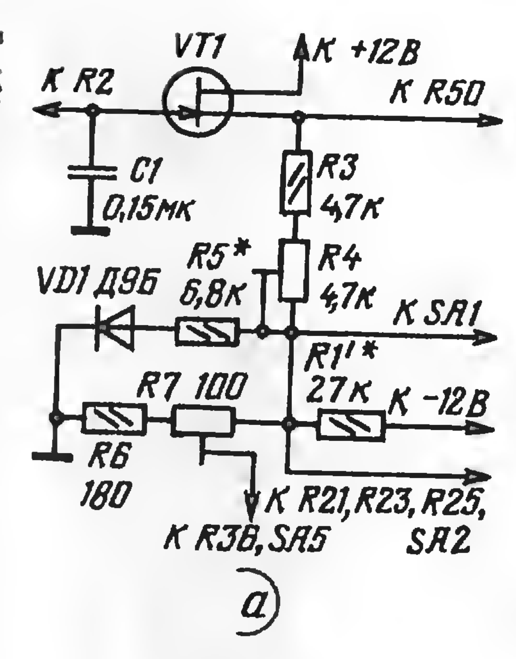
Эти выводы на схеме показаны по аналогии с генератором G2 и другим умножителем частоты. Их никуда не подключают.

Верно ли указаны в статье частоты тонов?

В таблице («Радио», 1985, № 10, с. 48) неправильно указана частота тона РЕ малой октавы. Она должна быть 147 Гц.

Как повысить долговременную стабильность строя инструмента?

Повысить долговременную стабильность строя можно двумя способами:



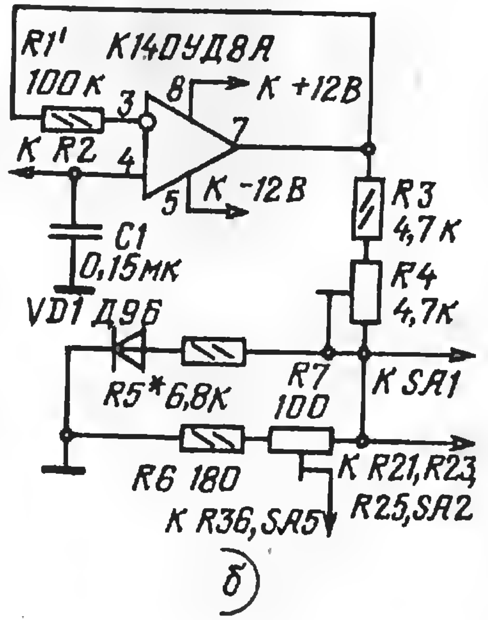




Рис. 1

1. Обеспечить линейный режим работы запоминающей ступени, собранной на транзисторе VT1. Для этого на затвор VT1 надо подавать с клавиатуры напряжение +1...6 В (рис. 1а).

2. Заменить транзистор VT1 на операционный усилитель с высоким входным сопротивлением, например, на К140УД8 с любым буквенным индексом (рис. 1б). Вместо делителей, схема которых приведена в статье на рис. 3 а, б, следует использовать делители, собранные по схеме, изображенной на рис. 3в.

Какие еще типы конденсаторов можно применить в качестве «запоминающего» конденсатора С1?

Можно применить также конденсаторы типов К42У-2 и К71-5.

Можно ли использовать непроволочные переменные резисторы в регуляторе глиссандо?

Использовать в регуляторе глиссандо эти резисторы нежелательно, так как они имеют по сравнению с проволочными некоторые недостатки: бо́льшие усилие поворота движка, нерабочий угол и начальный скачок сопротивления, меньшую износоустойчивость; они создают большие помехи.

●

**Н. Дмитриев, Н. Феофилактов. Схемотехника усилителей мощности ЗЧ.— Радио, 1985, № 6, с. 25.**

О замене деталей

Если, следуя рекомендациям, данным в «Радио», 1986, № 1, с. 62, использовать транзисторы КТ313 (VT11) и КТ3102 (VT13), то через каскад, собранный на транзисторах VT9, VT10, VT11, VT13, будет протекать ток около 50 мА, который может вывести транзисторы из строя. Уменьшить ток можно, применив транзисторы КТ502Е (VT11) и КТ503Е (VT13). При этом сопротивление резисторов R29, R30 должно быть 110 Ом.

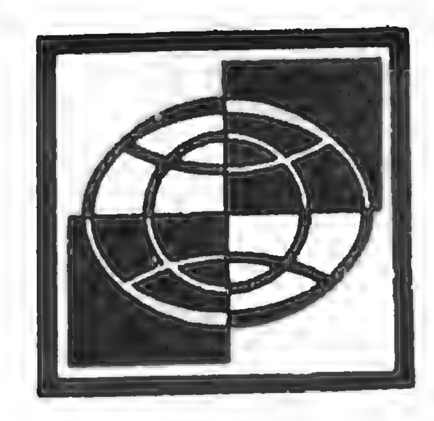
●

**Вниманию читателей:** направляемые в редакцию вопросы по опубликованным материалам просим писать на открытках. Это значительно ускорит обработку поступающей корреспонденции.

●

После публикации в журнале «Радио», 1985, № 5, с. 57 объявления «О работе Радиотехнической консультации», в консультацию поступило большое число заказов на наборы листовок и брошюры. Поэтому прием заказов временно прекращен. Срок выполнения уже принятых заказов увеличен с 2 до 8 месяцев.

Центральный радиоклуб высылает наложенным платежом по заявкам организаций ДОСААФ справочники по радиолюбительским дипломам мира. Заказы следует посылать по адресу: 123511, Москва, Походный проезд, 23. Центральный радиоклуб СССР им. Э. Т. Кренкеля.



# КАК УКОРОТИТЬ ДИПОЛЬ

Если обычный полуволновый вибратор не умещается между точками подвеса, можно воспользоваться укороченной антенной, проводники которой изогнуты в виде ломаной линии (рис. 1,а) или меандра (рис. 1,б).

Исследования показали, что при одинаковой электрической длине $2L_э$ (у обычного вибратора она равна геометрической длине $2L_г$, а у «ломаного» — сумме длин всех составляющих его отрезков) «ломаная» антенна резонирует (входное сопротивление становится чисто активным) при меньшем размере $2L_г$. Такая антенна с электрической длиной

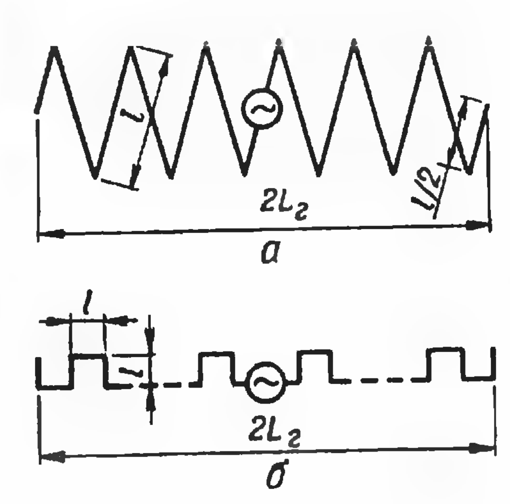



Рис. 1

$2L_э=0{,}58\lambda$ и размером $l=0{,}0416\lambda$ имеет угол половинной мощности излучения (в плоскости, перпендикулярной рисунку) около ±41° (у обычного полуволнового диполя — ±39°), коэффициент усиления по отношению к изотропному излучателю — 2 дБ и входное сопротивление на резонансе — 46 Ом при геометрической длине

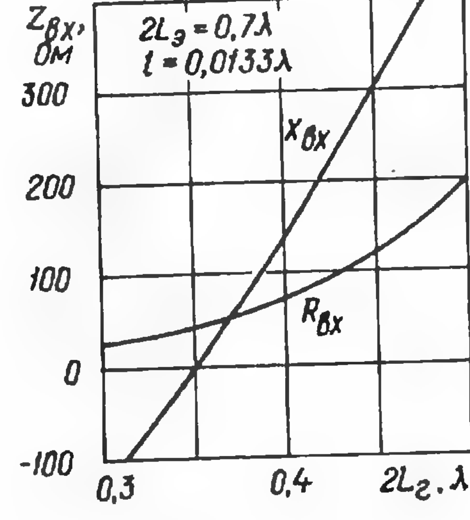



Рис. 2

$2L_г=0{,}38\lambda$. Увеличение значения $2L_э$ до $0{,}67\lambda$ ($l=0{,}0416\lambda$) ведет к незначительному расширению диаграммы направленности (до ±42°) и снижению коэффициента усиления до 1,95 дБ, а входного сопротивления — до 37 Ом (при $2L_г=0{,}33\lambda$).

Аналогичные результаты получены и для вибратора, изогнутого в виде меандра с размером $l=0{,}0133\lambda$ ($2L_э=0{,}7\lambda$). Как видно из рис. 2, активное сопротивление такой антенны на резонансе ($2L_г=0{,}35\lambda$) составляет примерно 43 Ом. Диаграмма направленности и коэффициент усиления примерно такие же, что и у «ломаного» вибратора с электрической длиной $2L_э=0{,}67\lambda$.

Приведенные примеры показывают, что описанным способом можно сократить размеры антенны примерно на 30 % при сохранении направленных свойств и снижении входного сопротивления до значений, позволяющих использовать в качестве фидера коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 Ом.


*Zkrácení modifikovaných dipólů.— Sdělovací technika, 1985, № 11, ст. 418.*
*Nakano N. Shortening ratios of modified dipole antennas.— IEEE trans., AP-32, 1984, N 4, p. 385, 386*


# МИКРОФОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С СИММЕТРИЧНЫМ ВХОДОМ

Для борьбы с фоном переменного тока сетевой частоты, наводимым на соединительные кабели, в высококачественных микрофонных усилителях используют симметричный вход, реализуемый, как правило, на сложных в изготовлении и требующих тщательного экранирования от внешних магнитных полей симметрирующих трансформаторах. На рисунке показана схема микрофонного усилителя, позволяющая обойтись без такого нетехнологичного элемента, как трансформатор.

Основой устройства служит дифференциальный усилитель на ОУ DA1.1 и DA1.2. Его коэффициент усиления $K_у=1+(R8+R9)/R_э$ ($R_э$ — эквивалентное сопротивление соединенных последовательно резисторов R6 и введенной в цепь части резистора R5) и может регулироваться в пределах от 1,5 до 140 резистором R5. Усиленный сигнал через разделительные конденсаторы C5 и C6 поступает на симметричный Выход 1, а через второй дифференциальный усилитель (ОУ DA2) — на несимметричный Выход 2.

Так как современные ОУ обладают почти идеальным (более 70 дБ) подавлением синфазного сигнала, помехозащищенность усилителя определяется практически лишь согласованностью сопротивлений резисторов R3 и R4, R8 и R9, R11 и R12, R13 и R14 и, если они не отличаются от указанных на схеме более чем на 1 %, не уступает помехозащищенности лучших устройств с трансформаторным входом.

Входное сопротивление усилителя — 10 кОм. Питают его от двуполярного стабилизированного источника напряжением ±10 В.


*Применение малошумящего усилителя.— Дэнпакагаку, 1984, № 1, с. 98.*


**Примечание редакции.** В микрофонном усилителе можно использовать отечественные ОУ К157УД2, КР1407УД3 и (при снижении напряжения питания до ±6 В) КФ1407УД4.




Рис. 1. Изображение полос на экране телевизора

Рис. 2. Конструкция щупа

# ПРИБОР ТЕЛЕРАДИОМАСТЕРА

Рис. 3. Внешний вид прибора

Рис. 4. Печатная плата

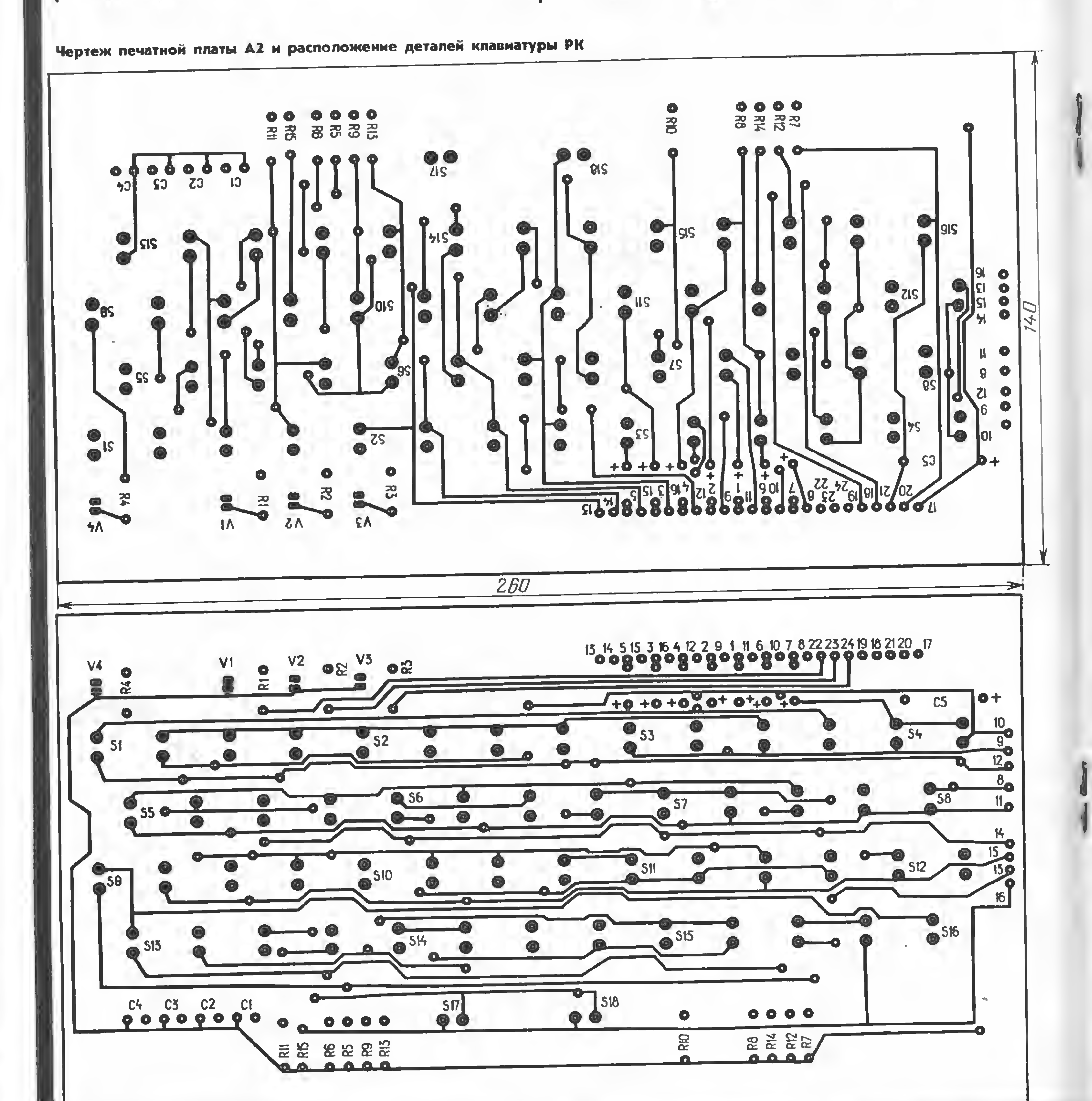
Рис. Ю. Андреева

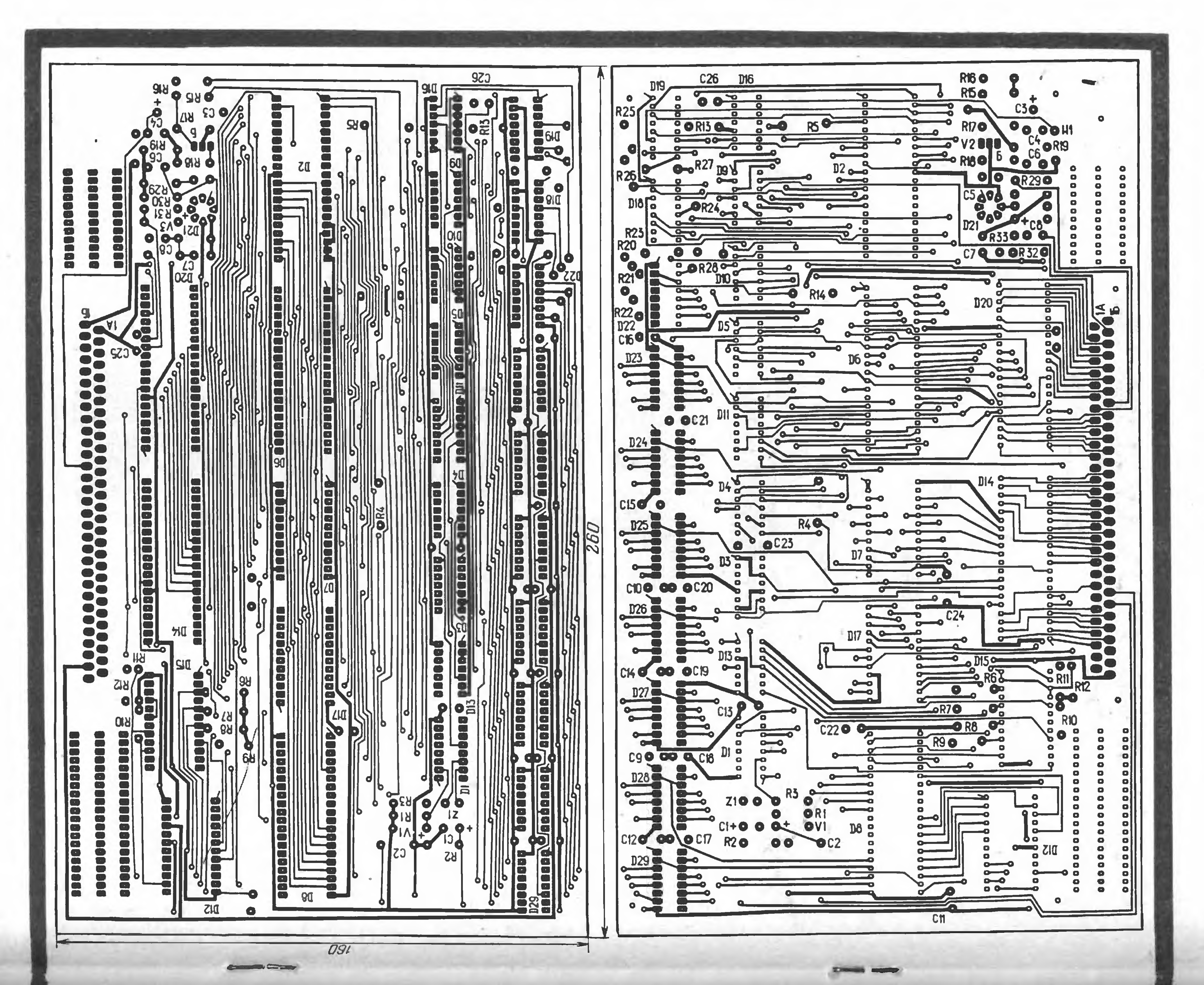
# ПЕРСОНАЛЬНЫЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ КОМПЬЮТЕР «РАДИО-86РК»

(см. статью на с. 26—28)

**Чертеж печатной платы А1 и расположение деталей процессора РК**

**Чертеж печатной платы А2 и расположение деталей клавиатуры РК**




160
260



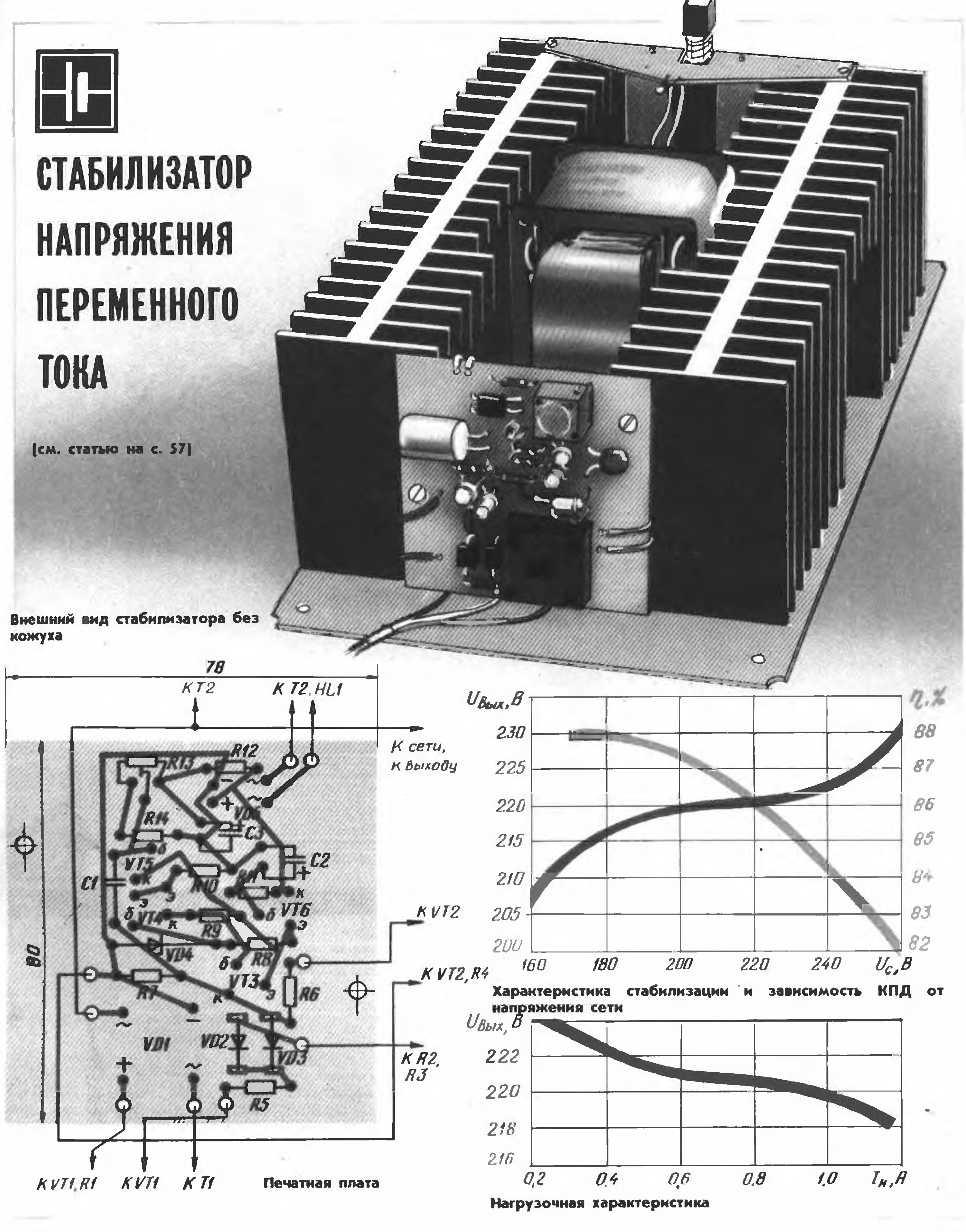
# РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

АККУМУЛЯТОРЫ
ЭПОКСИДНАЯ СМОЛА
ПЕРЕМЫЧКА
+
−
15
40
78
40
35
50
30
К ВЫКЛЮЧАТЕЛЮ

Рис. Б. Каппуненко

# СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

(см. статью на с. 57)




Внешний вид стабилизатора без кожуха

Печатная плата

Характеристика стабилизации и зависимость КПД от напряжения сети

Нагрузочная характеристика

Рис. Ю. Забавникова


ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ
«ОРФЕЙ-103-СТЕРЕО»
Электропроигрыватель «Орфей-103-стерео» предназначен для воспроизведения механической записи с монофонических и стереофонических грампластинок всех форматов. Он может работать с любым усилительно-коммутационным устройством, имеет встроенный телефонный усилитель, позволяющий прослушивать фонограммы на головные телефоны. В «Орфее-103-стерео» применен сверхтихоходный малошумящий электродвигатель с пассиковым приводом диска, имеются устройство точной подстройки частоты вращения с визуальной индикацией, регуляторы прижимной и противоскатывающей сил, микролифт, устройство возврата звукоснимателя в исходное положение после окончания проигрывания пластинки, фотоэлектрический автостоп.
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Частота вращения диска, мин⁻¹ . . . . 33,33; 45,11
Коэффициент детонации, дБ . . . . 0,12
Относительный уровень рокота со взвешивающим фильтром, дБ . . . . —63
Уровень электрического фона, дБ . . . —64
Диапазон воспроизводимых частот, Гц . 20...20 000
Разделение между стереоканалами, дБ 22
Выходная мощность телефонного усилителя, Вт . . . . . 0,1
Потребляемая мощность, Вт . . . . 30
Габариты, мм . . . . 430×395×118
Масса, кг . . . . . . 8
Розничная цена — 160 руб.
ЦКРО «Радиотехника»
Индекс 70772
«Радио» № 6, 1986, 1—64
Цена номера 65 к.